

- **Manufactura**

Es la actividad más importante, pues tuvo una participación de 20,2 en el VAB del 2012. En este sector, sobresalen las empresas agroindustriales procesadoras de productos frescos (espárrago, cítricos, palta, uva), refrigerados (espárrago) en conserva (alcachofa, espárrago y frutas diversas) y vitivinícolas; además de la manufactura textil, concentrada en la provincia de Chíncha y que atiende principalmente a clientes extranjeros.

- **Pesquería**

Las empresas pesqueras cuentan con plantas de harina y aceite de pescado. Ica destaca a nivel nacional en la producción de harina y aceite de pescado, así como las plantas procesadoras de productos congelados y en conserva, ubicadas en las provincias de Pisco y Chíncha.

- **Metalurgia e hidrocarburos**

En fundición, sobresalen la planta de Aceros Arequipa y la unidad metalúrgica de Minsur; también, existe una planta de producción de gases industriales de Praxair.

En cuanto a hidrocarburos, Pluspetrol produce gasolina y GLP, a partir de los líquidos de gas natural provenientes de Cusco, en su planta de fraccionamiento de Pisco, de donde abastece de GLP a las empresas Repsol YPF y Zeta Gas, localizadas en el Callao (Lima). El transporte entre estos dos puntos se realiza vía marítima, con buques cargueros que acoderan a 3 kilómetros de la costa.

Índice de desarrollo humano

De acuerdo con el índice de desarrollo humano (IDH) del PNUD¹⁰, Ica está catalogado como un departamento con desarrollo humano medio –IDH de 0,5351– (figura 10) y ocupa el puesto 13 a nivel nacional. Como consecuencia, los esfuerzos por disminuir los niveles de pobreza extrema se concentraron específicamente en las zonas rurales del territorio. En la misma figura 10, se puede observar que a nivel provincial, Ica ocupa el primer lugar con IDH de 0,5610, Pisco ocupa el último lugar con un IDH de 0,4926; a nivel distrital, Ica y Tibillo ocupan el primer y último lugar, con un IDH de 0,5982 y 0,2024 respectivamente.

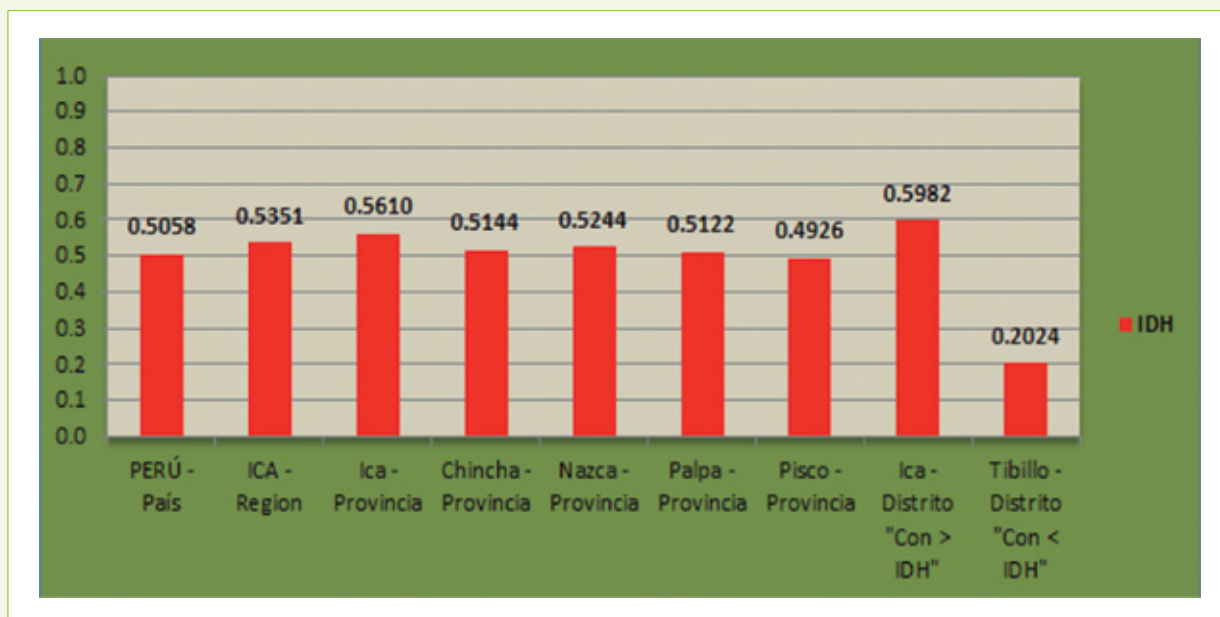
La incidencia de la pobreza monetaria de Ica, según el INEII¹¹, al 2013, se ubica en 4,7%.

La sostenibilidad del IDH en un escenario de cambio climático está limitada por la densificación urbana y el desarrollo de actividades muy demandantes en recurso hídrico, como la industria y la agricultura moderna (espárrago y cítricos), que presionan por el uso de agua superficial y aguas subterráneas. La explotación se viene extendiendo a un ritmo mayor que la capacidad de reposición del recurso hídrico. El crecimiento del IDH en Ica pasa necesariamente por enfrentar escenarios de acceso desigual y limitado al recurso hídrico y, por lo mismo, obligan a replantear la intensidad de las actividades que sustentan la base económica.

10 PNUD 2013. Índice de desarrollo humano del Perú.

11 INEI. 2014. Índice de pobreza monetaria al 2013.

Figura 10: Índice de desarrollo humano de Ica y sus provincias año 2012

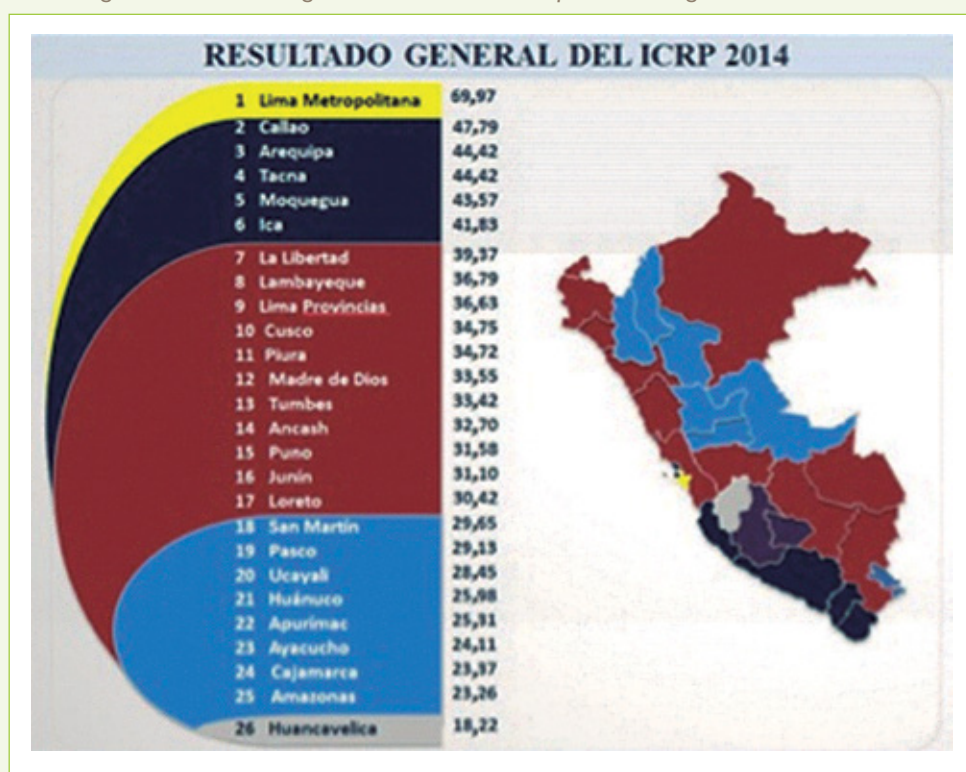


Fuente: PNUD 2013. Índice de Desarrollo Humano del Perú.

Competitividad

En competitividad, en el año 2014, la región Ica ocupó el sexto lugar a nivel nacional, con un índice de competitividad regional de 41,83 (figura 11).

Figura 11: Resultado general del índice de competitividad regional del Perú, 2014



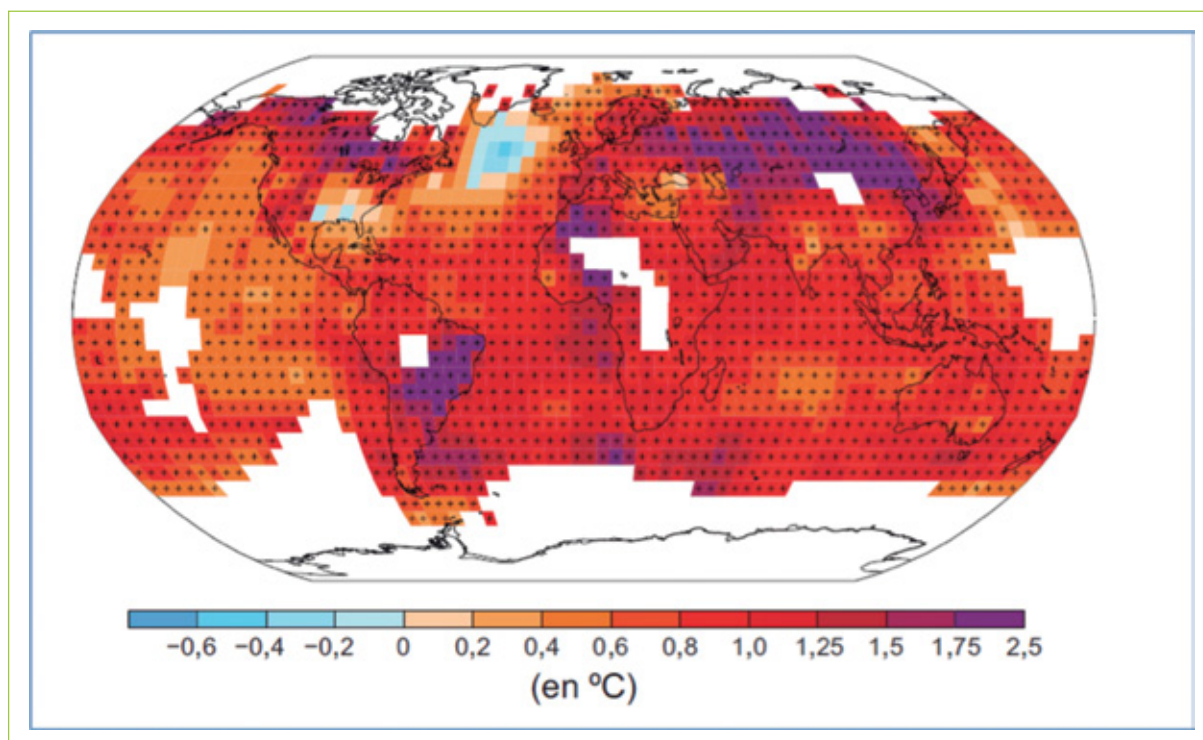
Fuente: diario Gestión 15/10/2014, CENTRUM Católica 2014.

2.2.2. Perfil climático

2.2.2.1. Tendencias e índices de eventos extremos

En el Quinto informe de evaluación del IPCC¹², se presenta un mapa de la variación climática a nivel global, del periodo 1901-2012. Según el mapa, en dicho periodo, en el Perú, la temperatura se incrementó entre 1,0 a 1,25 °C (figura 12).

Figura 12: Cambio observado en la temperatura en superficie de la Tierra, 1901-2012



Fuente: Cambio Climático 2013. IPCC.

El World Bank (Banco Mundial, 2014)¹³, en su reciente estudio sobre cambio climático, entre otros aspectos, afirma lo siguiente en sus conclusiones globales, en primer lugar:

Si no se emprende una acción concertada, el promedio global de la temperatura subirá 1,5 °C en el 2030, y en el 2040 podría llegar a 2 °C. En tanto, en el 2060 alcanzaría los 3 °C y en el 2080 llegaría a 4 °C.

Líneas después, continúa:

Con un calentamiento por encima de 1,5 °C y 2 °C, el riesgo de que baje el rendimiento de las cosechas y aumenten las pérdidas de producción en las regiones analizadas se incrementa considerablemente. Esto también afectará negativamente la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y el bienestar social en otras zonas del planeta.

¹² IPCC, 2014..

¹³ Turn down the heat: confronting the new climate normal.

Entre las conclusiones para América Latina y el Caribe, señala:

En los Andes tropicales, se prevé la pérdida de glaciares, cuyos deshielos causarán, en un principio, inundaciones y, posteriormente, sequías severas. El efecto sería muy grave en la agricultura, los bosques, la pesca de agua dulce, la biodiversidad y la producción de energía.

Tendencias e índices de eventos extremos de temperatura en Ica

Las tendencias de la temperatura máxima anual, estimadas a partir de los datos de la estación San Camilo, son de incremento en 0,3 °C/década de calentamiento con significancia estadística (cuadro 11).

Cuadro 11: Tendencia anual de las temperaturas máxima y mínima (°C) y significancias al 99% (en negrita) en la estación San Camilo (1965-2012)

Estación meteorológica	Altitud (m. s. n. m.)	TMÁX (°C/década)	TMÍN (°C/década)
San Camilo	398	0,3	Sin tendencia

Las tendencias estacionales máximas y mínimas se corresponden con la tendencia anual; es decir, son predominantemente de calentamiento: positivas (cuadro 12). La temperatura máxima está presentando una tasa de calentamiento de hasta 0,4°C/década en otoño y de 0,3 °C/década en verano, en tanto que las tendencias estacionales de la temperatura mínima presentan valores ligeramente inferiores, con una tasa de calentamiento que llega hasta 0,1 °C/década en todas las épocas del año.

Cuadro 12: Tendencia estacional de las temperaturas máxima y mínima del aire

Estación	Unidad	Verano		Otoño		Invierno		Primavera	
		Tmáx.	Tmín.	Tmáx.	Tmín.	Tmáx.	Tmín.	Tmáx.	Tmín.
San Camilo	°C/década	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	-0,1

Los índices de eventos extremos¹⁴ de temperatura del aire han sido observados en las estaciones de San Camilo y Huamaní (cuadro 13): los días muestran una tendencia a ser más calientes (Txx)¹⁵ en la estación Huamaní y las noches frías tienden a ser más cálidas (Tnn) en ambas estaciones.

Cuadro 13: Tendencia y niveles de significancia de los índices extremos de temperatura del aire en dos estaciones de la región Ica

¹⁴ Se han seleccionado siete índices de temperaturas extremas. Estos índices se basan en el análisis de la temperatura diaria, máxima y mínima, y en el de la relación entre ambas. Fueron calculados en una escala mensual y anual, a partir de datos diarios, y describen la tendencia de las temperaturas extremas cálidas y frías. Los índices de temperaturas basados en percentiles son calculados como porcentajes de días (en un mes o año) por encima o por debajo de 90th o 10th percentil.

¹⁵ Valor máximo mensual de la temperatura máxima diaria.

Estación	Txx	Tnn	DTR	Tx10p	Tx90p	Tn10p	Tn90p
San Camilo		+					
Huamaní	+	+	-	-	+	-	+

En la estación Huamaní, el número de días muy fríos (Tx10p) presenta una tendencia negativa –la cual se corresponde con la tendencia positiva de días cálidos (Tx90p)–. Esto indica que durante las últimas cuatro décadas los días fríos han disminuido paulatinamente, mientras que la cantidad de días cálidos ha aumentado. Asimismo, las noches frías (Tn10p) están disminuyendo mientras que el índice días con noches cálidas (Tn90p) aumenta. Considerando la información de la citada estación, existe una señal de calentamiento durante el periodo nocturno.

Tendencias e índices de eventos extremos de precipitaciones

La tendencia de la precipitación anual en la zona costera de la región Ica, en general, es de disminución ¹⁶. A nivel estacional, el verano y otoño presentan un comportamiento similar al del periodo anual con valores negativos, mientras que en el invierno, época de mínimas precipitaciones, se presenta una tasa de incremento estadísticamente significativa. Finalmente, en primavera, inicio del periodo lluvioso, no se aprecian cambios en su comportamiento, según se ve en el cuadro 14.

Cuadro 14. Tendencia anual y estacional de la precipitación (mm) en la estación San Camilo

Estaciones	Tendencia anual (mm/ década)	Tendencia verano (mm/ década)	Tendencia otoño (mm/década)	Tendencia invierno (mm/ década)	Tendencia primavera (mm/ década)
San Camilo	- 1	- 0,3	- 0,9	+ 0,3	ST

ST: Sin tendencia. Significancia al 99% (en negrita).

Cuadro 15: Tendencia y niveles de significancia de los índices extremos de precipitación en la estación Huamaní.

Estación	SDII	CDD	CWD	R95p	R99p	PRCPTOT
Huamaní	--	+		--		

Leyenda: tendencia positiva sin significancia (+), tendencia positiva con significancia (+), tendencia negativa sin significancia (-), tendencia negativa con significancia (-).

¹⁶ Los datos de ambas estaciones son representativos desde 0 hasta aproximadamente los 1000 m. s. n. m.

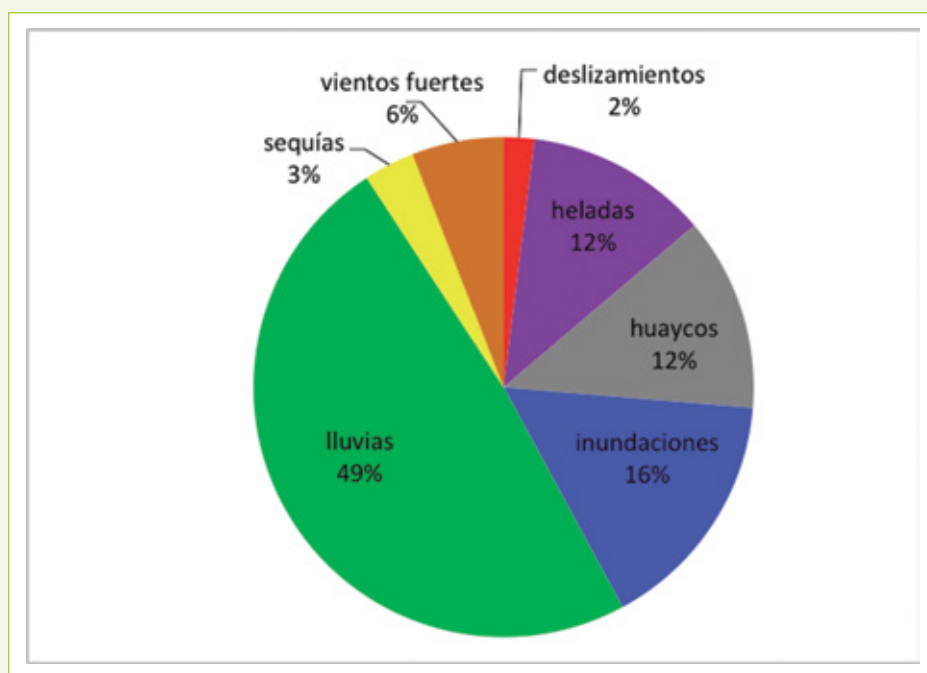
Las tendencias de precipitación identificadas en la estación San Camilo muestran concordancia con las estimaciones realizadas considerando los datos de la estación Huamaní (cuadro 15). En esta última, la tendencia media de las precipitaciones (PRCPTOT) y su intensidad (SDII) son negativas; es decir, las lluvias acumuladas anuales están disminuyendo¹⁷ a la par que su intensidad (R95P). Paralelamente, la tendencia del número de días secos consecutivos (CDD) va en aumento, mientras que, el número de días húmedos consecutivos (CWD) disminuyó entre los años 1980 y 1990; sin embargo, a partir de esa década, ha ido aumentando, por lo que es más difícil definir una tendencia.

La tendencia del número de días muy lluviosos (R95p) es negativa en ambas estaciones, lo que constituiría una señal de que en los últimos 48 años se ha producido un decremento de precipitaciones extremas en esta zona de la región, tendencia que sigue el mismo patrón de comportamiento que el índice de precipitación acumulada anual (PRCPTOT).

2.2.2.2. Eventos extremos que generaron emergencias e impactos

En la región Ica, durante el periodo 2003-2013, ocurrieron 152 emergencias de carácter hidrometeorológico (figura 13). Los eventos extremos o peligros que condujeron a situaciones de emergencia según orden de importancia son lluvias, inundaciones, huaycos, heladas, vientos fuertes, sequías y deslizamientos.

Figura 13: Eventos extremos asociados al cambio climático, que provocaron emergencias durante el 2003-2013 en la región Ica

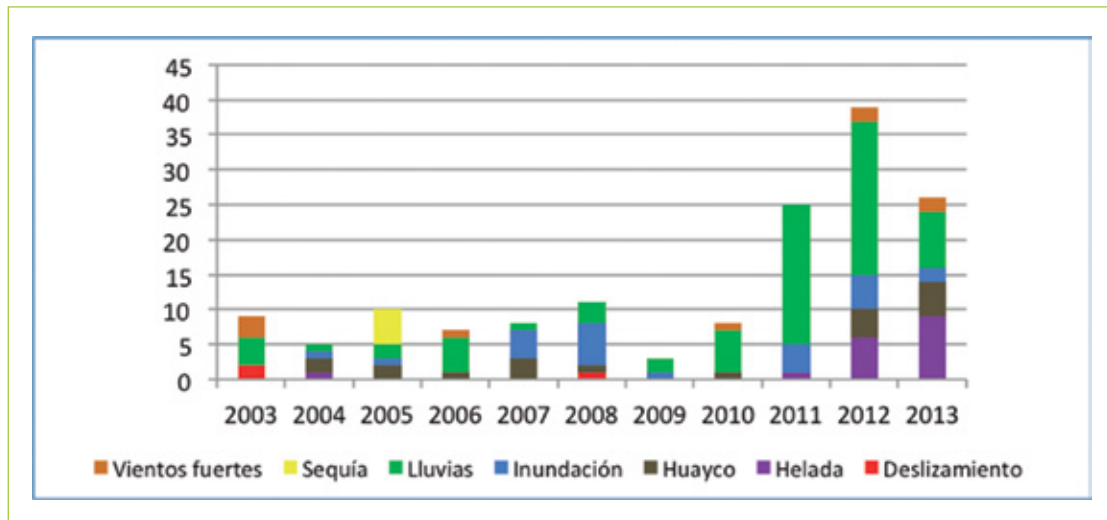


Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

La recurrencia de emergencias se ha incrementado a medida que pasan los años; así en el 2011, 2012 y 2013, han ocurrido más emergencias (figura 14).

¹⁷ El índice de precipitación acumulada en un año (PRCPTOT) ha decrecido a una tasa promedio de 0,5 mm/día/año, lo que representa un acumulado de disminución de 24 mm en esta zona.

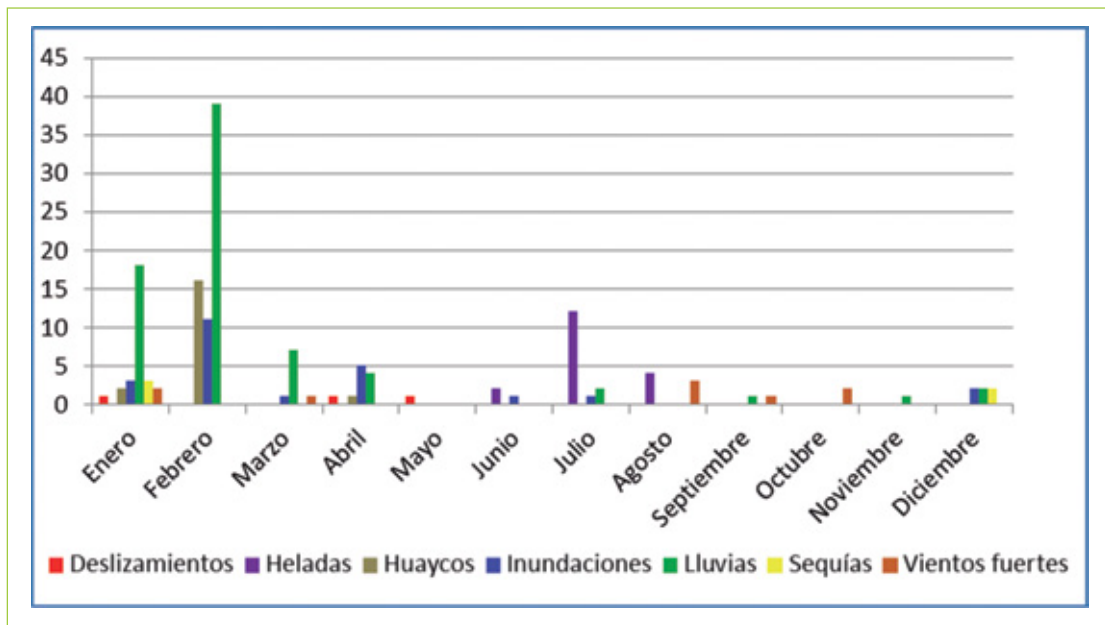
Figura 14: Frecuencia de peligros de origen hidrometeorológico que generaron emergencias en la región Ica, 2003-2013



Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Los distritos que presentan un nivel de recurrencia alto ante los eventos extremos son San Juan de Yanac, San José de los Molinos, El Carmen, Ica, Nasca y Yauca del Rosario; respecto a las provincias, Ica y Chincha son las más impactadas por, al menos, una emergencia hidrometeorológica durante todos los meses del año. A nivel mensual, en el mes de febrero, se registra el mayor impacto de lluvias, inundaciones y huaycos; además, es destacable la incidencia de las heladas durante los meses de julio y agosto, y de los vientos durante los meses de agosto, septiembre y octubre (figura 15).

Figura 15: Recurrencia de peligros a nivel mensual, periodo 2003-2013, en la región Ica



Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

De acuerdo con estudios que viene realizando el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi, 2012), los eventos extremos que han impactado en la región tienen correspondencia con el comportamiento del fenómeno de El Niño, el cual, en numerosas oportunidades, ha provocado en la región lluvias, inundaciones y huaycos, y las consecuentes grandes pérdidas sociales y económicas.

2.2.2.3. Proyecciones del clima al 2030¹⁸

Proyecciones de temperatura

Los patrones de cambio de las temperaturas extremas del aire anuales son más claros, homogéneos y progresivos; es decir, los resultados muestran un patrón de calentamiento a nivel anual, en promedio para toda la región, de alrededor +1,4 °C, tanto para la temperatura máxima como para la temperatura mínima, con relación al periodo de referencia: 1971-2000.

Estacionalmente, se mantendrá el patrón anual, aunque no todas las zonas de la región experimentarían el mismo grado de calentamiento. Para la temperatura máxima, el cambio será más notable (+1,5 °C) en invierno (en gran parte de la región); mientras que en verano, otoño y primavera, el incremento será de +1,0 °C a +1,3 °C. En cuanto al comportamiento estacional de la temperatura mínima, se observa que el mayor incremento se producirá en invierno y primavera, en un orden de +1,4 °C a +1,6 °C, en la zona norte de la región; mientras que en verano y otoño, el aumento en general será de alrededor de +1,2 °C.

La temperatura mínima mostrará un incremento algo mayor que la temperatura máxima durante el invierno y primavera, en un aproximado de 0,1 °C. Finalmente, al 2030, el rango térmico (diferencia entre la temperatura máxima y mínima) disminuirá durante dichas estaciones del año.

Proyecciones de precipitación

Se observa un patrón definido de aumento de precipitaciones al final e inicios del periodo lluvioso (otoño y primavera, respectivamente), un incremento ligero en el periodo de estiaje (invierno) y reducción durante el periodo de lluvias (verano). En el otoño y primavera, el aumento sería del orden de +3% a +9%, principalmente, en el sector norte de la región, en las proximidades de las localidades limítrofes con la región Huancavelica; mientras que en invierno, este aumento es de +3% a +6%, y lo destacado es la reducción de la precipitación durante el verano de hasta -8%, principalmente, en la parte sur de la región. Si bien estos cambios estarían dentro de su variabilidad (+/- 30%), es importante observar el sesgo o tendencia que muestran, ya sea hacia el incremento o reducción.

2.2.3. Vulnerabilidad de la región ante el cambio climático

2.2.3.1. Educación

a) Exposición física a amenazas

Los eventos extremos hidrometeorológicos que ocasionaron interrupción en el servicio educativo de la región Ica, debido al impacto en la infraestructura de las instituciones educativas (II. EE.), según orden de importancia, son inundaciones, huaycos y lluvias. El detalle de la cantidad de cada uno se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 16: Número de eventos extremos que afectaron la infraestructura educativa de la región Ica, 2003-2013

Estación	Total eventos
Inundaciones	4
Huaycos	3
Lluvias	1
Total	8

Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

¹⁸ Los escenarios climáticos nos permiten determinar tendencias futuras de precipitación y temperatura sobre la base de los extremos climáticos actuales. Por ello, son un factor fundamental para la toma de decisiones ante el cambio climático. Pese a que sus resultados involucran un alto nivel de incertidumbre, representan una de las bases más sólidas para la investigación climática en el Perú (Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2010).

Los eventos que con mayor frecuencia afectaron a las II. EE. de la región son las inundaciones y huaycos. En la figura 16 de la página siguiente, se observa el área de exposición potencial a inundaciones de acuerdo con información del Senamhi.

El estudio del Senamhi es bastante acertado, pues coincide con el registro del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (Sinpad) de los distritos que reportaron emergencias por daños en sus II. EE.:

- Inundación en la ecorregión desierto del Pacífico: Santiago, El Ingenio y Palpa.
- Huaycos en la ecorregión serranía esteparia: Yauca del Rosario y Vista Alegre.
- Lluvias en la ecorregión serranía esteparia: distrito de Pueblo Nuevo, y en la ecorregión desierto del Pacífico: Palpa.

Si bien la tendencia general del patrón de lluvias en la región viene disminuyendo ligeramente en cantidad y se concentra en menor tiempo –pero con mayor intensidad según el Senamhi (2013)–, es pertinente recordar que la dinámica de los eventos que afectan la región se relaciona con el comportamiento de las lluvias de la zona altoandina (territorio de Huancavelica), en donde, si bien el Senamhi (2013) indica que las lluvias están experimentando una ligera disminución, el parámetro de intensidad se está modificando, por lo cual, es más frecuente ahora la ocurrencia de lluvias muy intensas en periodos cortos.

A estas lluvias, debido a sus características, se les considera como lluvias peligrosas, porque generan mayor escorrentía en tiempos menores.

Al 2030, el patrón de lluvias en la región experimentará variación en el rango de lo normal, al igual que las precipitaciones de la zona altoandina de las cuencas hidrográficas (región Huancavelica); no obstante, se debe tomar en cuenta que el Senamhi (2013) indica que tendrán un ligero incremento.

Figura 16: Áreas inundables de la región Ica



Fuente: Senamhi, adaptación de información cartográfica.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Un total de 34 II. EE. fueron impactadas en su infraestructura física: 17 corresponden al -impacto de inundaciones; 9, a lluvias; y 8, a huaycos (cuadro 17). Tales impactos, ocasionados por efectos adversos de origen climático, ponen en riesgo el derecho a la educación y la garantía en la continuidad del servicio educativo.

Cuadro 17: Número de II. EE. afectadas por eventos hidrometeorológicos, región Ica, 2003-2013

Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Provincia/distrito	Inundaciones	Lluvias	Huaycos	Total
Ica	5	9	1	15
Pueblo Nuevo		9		9
Santiago	5			5
Yauca del Rosario			1	1
Nasca	11		7	18
El Ingenio	11			11
Nasca			6	6
Vista Alegre			1	1
Palpa	1			1
Palpa	1			1
Total	17	9	8	34

Los distritos con registros de emergencia por impactos en sus infraestructuras educativas son:

- Inundaciones: Santiago, El Ingenio y Palpa (ecorregión desierto del Pacífico).
- Huaycos: Nasca, Vista Alegre y Yauca del Rosario (ecorregión desierto).
- Lluvias: Palpa (ecorregión desierto).

Cabe mencionar que en un número considerable de distritos sus II. EE. se encuentran potencialmente expuestas a ser seriamente afectadas en su infraestructura física, por ubicarse en áreas de inundación (cuadro 18).

Cuadro 18: Número de II. EE. en riesgo de afectación a peligros de inundación según la UGEL Ica

UGEL	Distrito y número de II. EE. en riesgo	Total II. EE. en riesgo por UGEL
CHINCHA	Alto Larán: 18, Chincha Alta: 127, Chincha Baja: 38, Grocio Prado: 26, El Carmen: 31, Pueblo Nuevo-Chincha: 52, San Pedro de Huacarpana: 9, San Juan de Yanac: 8.	309
PISCO	Huancano: 13, Humay: 15, Independencia: 28, Pisco: 87, San Andrés: 21, San Clemente: 33, Túpac Amaru Inca: 25, Sunampe: 41, Tambo de Mora: 8.	271
PALPA	Changuillo: 18, Llipata: 13, Palpa: 30, Santa Cruz: 4.	65
ICA	Ica: 263, La Tinguiña: 43, Los Aquijes: 29, Nasca: 68, Ocucaje: 11, Pachacútec: 15, Parcona: 64, Pueblo Nuevo-Ica: 14, Salas: 35, San José de los Molinos: 16, San Juan Bautista: 15, Santiago: 75, Subtanjalla: 37, Tate: 11, Yauca del Rosario: 3.	699
NASCA	El Ingenio: 20, Río Grande: 12, Vista Alegre: 33.	65

Fuente: información generada con la data de la DRE-Ica y el Senamhi.

De acuerdo con los reportes de la Dirección Regional de Educación (DRE), los factores que aumentan el grado de sensibilidad de la infraestructura educativa frente a los eventos extremos asociados con el cambio climático son:

- Las condiciones estructurales de deterioro actuales. El equipo técnico del Área de Infraestructura Educativa ha informado acerca de la situación de la infraestructura que requiere atención inmediata (cuadro 19), y en una relación que elaboró señaló una gran mayoría de distritos que actualmente se encuentran en zonas inundables.

Cuadro 19: Número II. EE. que requieren atención inmediata en su infraestructura según la UGEL Ica

UGEL	Distrito y número de II. EE. con infraestructura dañada	N.o de II. EE.
CHINCHA	Chavín: 2, Sunampe: 8, Tambo de Mora: 4, San Pedro de Huacarpana: 10, Chincha Alta: 11, Chincha Baja: 11, El Carmen: 14, Grocio Prado: 14, San Juan de Yanac: 6, Alto Larán: 7.	174
PISCO	Túpac Amaru Inca: 1, Huancano: 2, Humay: 4, Independencia: 5, Paracas: 6, San Andrés: 6, Pisco: 7.	31
PALPA	El Ingenio: 9, Vista Alegre: 17, Palpa: 18, San Clemente: 7.	51
ICA	Yauca del Rosario: 3, Tate: 2, Los Aquijes: 8, Pachacútec: 4, Subtanjalla: 4, La Tinguiña: 11, San Juan Bautista: 9, Pueblo Nuevo: 10, Parcona: 12, Salas: 13, San José de los Molinos: 6, Santiago: 14, Ica: 29, 125	125
NASCA	Tibillo: 5, Llipata: 5, Marcona: 7, Changuillo: 15, Río Grande: 17, Nasca: 20, Santa Cruz: 7.	76

Fuente: DRE Ica, Área de Infraestructura Educativa, 2013.

- Adicionalmente, el Área de Infraestructura Educativa informó el número de II. EE. de distritos de la provincia de Ica (UGEL Ica), cuya construcción técnicamente es observable, e identificó su ubicación en áreas potenciales de inundación.
- Según el mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas, en el Perú (UNI-Cismid, 2005), la región Ica es altamente vulnerable a amenazas de sismos, pues el 80% de su territorio se ubica en zona de intensidad sísmica IX; el 12%, en intensidad sísmica VII; y el 8%, en intensidad sísmica VI. Por consiguiente, esta condición sísmica acrecienta la susceptibilidad de la infraestructura educativa en esta región.

c) Mecanismos de adaptación

A nivel del Ministerio de Educación, se cuenta con avances para abordar la gestión de riesgos en el sistema educativo nacional¹⁹. Mediante un trabajo conjunto entre los sectores salud, ambiente y educación, se viene aplicando la matriz de logros ambientales, cuyo fin es evaluar las acciones ambientales en las instituciones educativas, en cuanto a temas de ecoeficiencia, salud, gestión del riesgo, gestión pedagógica y gestión institucional. La DRE Ica, presentó en el año 2013 la evaluación de matrices de logros ambientales de 232 II. EE. correspondientes al período 2012, lo que se ve en el cuadro 20 siguiente.

Cuadro 20: Resultados de matriz de logros ambientales en la región Ica

UGEL	Inicio	En proceso	Logro previsto	Logro destacado	Total
Chincha	15	31	17	1	64
Ica	8	41	5	0	54
Nasca	7	21	3	0	31
Palpa	1	18	5	0	24
Pisco	20	38	1	0	59
Total	51	149	31	1	232

Fuente: DRE Ica, Prevaed, 2013.

Asimismo, la DRE Ica está trabajando desde el año 2013 el Programa Presupuestal 068 Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres (Prevaed), denominado Escuela Segura, considerando a instituciones públicas focalizadas (cuadro 21).

Cuadro 21: II. EE. focalizados por el Prevaed

UGEL	Total II. EE.	N.º Alumnos	N.º Docentes
Ica	54	19812	1179
Chincha	79	16762	990
Nasca	31	10487	556
Palpa	24	2404	165
Pisco	58	12005	547
Total	246	61470	3437

Fuente: DRE Ica, Prevaed, 2013.

La DRE Ica, por medio del Prevaed Escuela Segura, realiza actividades de desarrollo y fortalecimiento de capacidades para los docentes, directores de las II. EE. y especialistas ambientales de las UGEL, con el fin de realizar acciones de prevención en el contenido curricular de manera transversal y estar preparados a brindar soporte pedagógico y socioe-

¹⁹ El Ministerio de Educación aborda el tema de cambio climático aplicando el enfoque ambiental en el sistema educativo. Ello se evidencia en el desarrollo del tema transversal "Educación en gestión del riesgo y conciencia ambiental", en el nivel de educación básica. Así también, en el Diseño Curricular Nacional (DCN), propósito 7, señala lo siguiente: "Comprensión del medio natural y su diversidad, así como desarrollo de una conciencia ambiental orientada a la gestión de riesgos y el uso racional de los recursos naturales, en el marco de una moderna ciudadanía".

emocional, así como en el impacto a la infraestructura educativa, a toda la comunidad educativa ante una situación de emergencia de eventos naturales, como heladas, lluvias, inundaciones, sismos y tsunamis (el Prevaed se restringe a esos eventos más recurrentes aprobados por el MEF).

El Ministerio de Educación (Minedu), en el 2014, se propuso mejorar la infraestructura educativa mediante el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal (PI), que consiste en: "Realizar acciones de monitoreo al mantenimiento preventivo de locales escolares de la jurisdicción". Para ello, es importante el rol que cumplirán los municipios considerados en esta meta para garantizar la correcta y oportuna ejecución de los recursos transferidos a los responsables del mantenimiento en cada local escolar.

En la región Ica, se trabajará en 540 instituciones educativas de los distritos de Chavín, Chíncha Baja, El Carmen, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpansa, Ocucaje Pueblo Nuevo, Yauca del Rosario, Changuillo, El Ingenio, Llipata, Marcona, Palpa, Río Grande, Santa Cruz, Tibillo, Huancano, Humay, Independencia y Paracas.

d) Síntesis de la situación problemática

Cuadro 22: Síntesis de la situación problemática en educación

Los registros del Indeci indican que en los últimos diez años, los eventos extremos asociados al cambio climático provocaron interrupción en los servicios educativos en 9 II. EE. de la región Ica debido al impacto en la infraestructura. Asimismo, de 34, 17 fueron afectadas por inundaciones; 9, por lluvias; y 8, por huaycos. En la actualidad, aproximadamente 1409 II. EE. se encuentran expuestas a peligros de inundación. En la región, el Minedu está promoviendo la incorporación del enfoque de gestión de riesgo en sistema educativo, y existen oportunidades de financiamiento público (PPR-068-Prevaed y el Plan de Incentivos Municipales), orientadas a la promoción de la mejora de las condiciones de la infraestructura educativa. Sin embargo, debido a que en la región gran parte de las II. EE. han sido construidas en forma precaria, sin cumplir con las normas técnicas de construcción frente a eventos extremos hidrometeorológicos y sísmicos, es necesario evaluar avances y logros de los programas en la disminución del riesgo de las II. EE. frente a inundaciones, huaycos y lluvias para reducir la vulnerabilidad de la comunidad educativa a dichos impactos. La tendencia de las precipitaciones es de ligera disminución; no obstante, aunque el comportamiento de las lluvias en la zona altoandina de las cuencas de la región está cambiando, actualmente, son más intensas, lo cual explicaría la ocurrencia de inundaciones sumada al efecto que podría tener el fenómeno de El Niño. Al 2030, el comportamiento de las lluvias estará en el rango de lo normal.

Amenaza	Exposición	Sensibilidad de los grupos vulnerables	Capacidad adaptativa
Inundaciones	Ecorregión desierto del Pacífico: Santiago, El Ingenio y Palpa	<ul style="list-style-type: none"> 17 II. EE. Distritos con impactos registrados: Santiago, El Ingenio y Palpa. 1409 II. EE. están expuestas a ser afectadas en su infraestructura física, por ubicarse en áreas inundables. 	<ul style="list-style-type: none"> El Minedu incluye la GRD dentro del enfoque ambiental en el sistema educativo. Aplicación de matriz de logros ambientales en los colegios, para evaluar las acciones ambientales en ecoeficiencia, salud y gestión del riesgo. Implementación del Prevaed Escuela Segura. Mejora de la infraestructura educativa mediante el PI para 540 colegios.
Huaycos	Ecorregión desierto del Pacífico: Nasca, Yauca del Rosario y Vista Alegre.	<ul style="list-style-type: none"> 8 II. EE. Distritos con impactos registrados: Naca, Vista Alegre y Yauca del Rosario. 	
Lluvias	Ecorregión desierto del Pacífico: distrito de Palpa.	<ul style="list-style-type: none"> 9 II. EE. Distritos con impactos registrados: Palpa. 	

2.2.3.2. Salud

a) Exposición física a amenazas

Los episodios de lluvias intensas, inundaciones, huaycos, heladas, vientos fuertes, sequías y deslizamientos han generado impactos y emergencias en la población: daños a la vida y la salud de las personas, e interrupción de la atención de salud en el período 2003-2013, como se muestra en el cuadro 23.

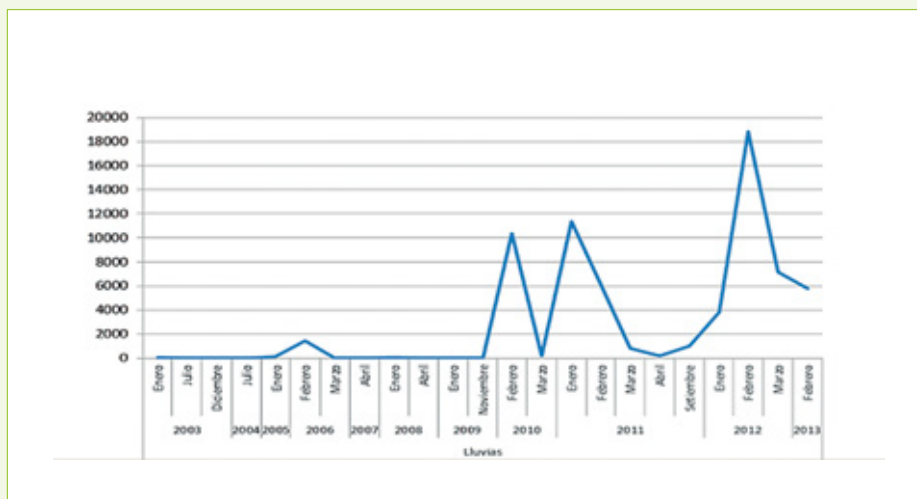
Cuadro 23: Número de eventos extremos que afectaron la vida y la salud de las personas, y los servicios de salud, 2003-2013

Eventos	Población				Infraestructura de salud
	Afectadas	Damnificadas	Heridos	Fallecidos	
Lluvias	60	9			2
Heladas	15				
Inundaciones	15	12	2		1
Huaycos	13	10	1	1	2
Vientos fuertes	9	1			
Sequías	4	1			
Deslizamientos	3				
Total	119	33	3	1	5

Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Asimismo, la frecuencia de los eventos peligrosos se viene intensificando (figura 17), la presencia de lluvias intensas más que su disminución en las cuencas altoandinas, provoca emergencias por inundaciones, huaycos y deslizamientos en la región.

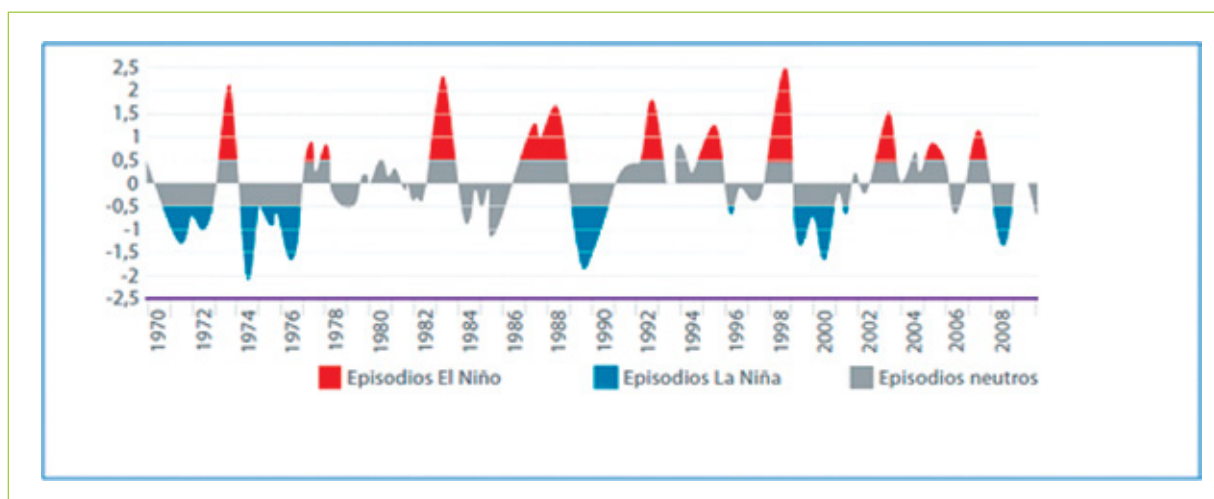
Figura 17: Frecuencia de lluvias del 2003 al 2013 que provocaron emergencias en la región Ica



Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Además de lo expuesto, se identifica que los eventos relacionados con lluvias coinciden con los años en los que ha ocurrido el fenómeno de El Niño. Tal como lo registra el Gobierno Regional de Ica mediante la Dirección Regional de Salud (GORE ICA/Diresa) en el año 2011, las lluvias que se presentan estacionalmente en los meses de verano y en esta zona del país están asociadas a la presencia de fenómenos cíclicos, como El Niño, los cuales originan crecidas de ríos y deslizamientos de gran magnitud que producen inundaciones y daños en los centros poblados (y, por lo tanto, a las personas), especialmente, en las zonas bajas de los valles (figura 18).

Figura 18: Episodios de El Niño y de La Niña en el Perú, 1970-2008



Fuente: Elaborado a partir de NOAA (2009).

En la región Ica, además de los eventos mencionados, se vienen presentando anomalías en la temperatura del mar; lo que también influye en la salud de su población. Según especialistas del Senamhi, las "anomalías se deben fundamentalmente al descenso de la temperatura del mar que se encuentra dos grados por debajo de sus valores normales, a una intensa humedad que bordea en la madrugada el 100% y a los vientos fríos provenientes del sur²⁰. El incremento o disminución de la temperatura del mar está relacionada con disminución de la temperatura del aire en la franja costera, así como en el aumento o disminución de la cobertura nubosa y de las lloviznas.

A continuación, se nombran los distritos con registros recurrentes de eventos extremos, asociados al cambio climático, que han impactado en la salud de la población:

- Lluvias: Ica, Pachacútec, Pueblo Nuevo y La Tinguiña (ecorregión desierto del Pacífico).
- Inundaciones: El Ingenio y Nasca (ecorregión serranía esteparia).
- Heladas: San Juan de Yanac, San Pedro de Yanac y Grocio Prado (ecorregión serranía esteparia).
- Huaycos: Huancano, Nasca, San José de Molinos y Vista Alegre (ecorregión serranía esteparia).
- Sequías: Palpa.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Según los daños e impactos en los servicios de salud y en la población, reportados por el Indeci, durante el periodo 2003-2013, las lluvias, sequías y los huaycos afectaron aproximadamente a 120.712 personas, tanto en salud como en cuanto a bienes, principalmente. Asimismo, 11 establecimientos de salud interrumpieron sus servicios de atención a causa del impacto de las lluvias, huaycos y deslizamientos (cuadro 24).

Cuadro 24: Número de personas afectadas en su salud y vida por eventos extremos en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Personas				Total Población	N.º Establecimientos salud afectados
	Afectadas	Damnificadas	Heridos	Fallecidos		
Lluvias	66,833	556	0	0	67,389	5
Sequías	5005	21,870	0	0	26,875	0
Huaycos	11,747	1246	30	1	13,024	3
Inundaciones	4521	1227	3	0	5751	3
Heladas	4915	0	0	0	4915	0
Vientos fuertes	2053	360	0	0	2413	0
Deslizamientos	345	0	0	0	345	0
Total	95.419	25.259	33	1	120.712	11

Fuente: Elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Los impactos y daños en la vida y salud de las personas, registrados por el Indeci, son los siguientes:

- Lluvias: Ica, Pachacútec, Pueblo Nuevo (Ica) y La Tinguiña (zonas costeras de la ecorregión desierto del Pacífico).
- Sequías: Changuillo, Nasca, Palpa y Vista Alegre²¹.
- Huaycos: Huancano, Nasca, San José de Molinos y Vista Alegre (ecorregión serranía esteparia).
- Heladas: San Juan de Yanac, San Pedro de Yanac y Grocio Prado (ecorregión serranía esteparia).

Con relación a la incidencia de las enfermedades asociadas con el cambio climático²²; en la región, se presentan casos de afectación por infecciones respiratorias agudas (IRA), las cuales ocupan el primer lugar entre las diez primeras causas de consulta externa según reporte del Análisis de la Situación de Salud de la Región Ica, Diresa (2011) y el Plan Regional de Desarrollo Concertado de Ica (2013-2021). El cuadro 25 siguiente muestra el número de casos de IRA y de neumonías en la región Ica durante el periodo 2008-2011.

Cuadro 25: Casos de IRA y neumonías en la región Ica

Tipos de infección respiratoria	AÑOS						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Infecciones respiratorias agudas totales	101.834	104.578	109.884	99.828	87.309	104.924	87.413
IRA N° Neumonías < 5 años	101,015	103,832	109,206	99,008	86,457	104,023	86,581
Neumonías totales	819	746	678	820	852	901	832
Neumonías < 5 años	819	746	678	820	612	596	592
Neumonías 5-9 años	0	0	0	0	46	32	46
Neumonías 10-19 años	0	0	0	0	22	27	22
Neumonías 20-59 años	0	0	0	0	61	86	61
Neumonías >= 60 años	0	0	0	0	111	160	111

NOTISP – Oficina de Epidemiología Diresa Ica
 IRA = Infecciones Respiratorias Agudas

Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/documentosdigitales/bvsde/texcom/ASIS-regiones/Ica/lca2011.pdf>

21 En Palpa, se repartieron más de 43 toneladas de alimentos. (Indeci, 2005).

22 <http://www.pe.undp.org/content/perules/home/library/poverty/Informesobredesarrollohumano2013/IDHPeru2013/>

c) Síntesis de la situación problemática

Cuadro 26: Síntesis de la situación problemática en salud

Según los registros de emergencias del Indeci, en los últimos diez años, se ha presentado una mayor incidencia de eventos extremos asociados al cambio climático —como lluvias intensas, sequías y huaycos—, que han provocado impactos en la vida y salud de 120,712 habitantes de la región, y la interrupción del servicio de salud en 11 establecimientos. A esto, se suman las anomalías registradas por el descenso de la temperatura del mar, lo que ha producido el aumento de los casos de IRA en la ecorregión desierto del Pacífico (104,023 afectados en el 2010). Adicionalmente, la tasa elevada de desnutrición infantil, la inseguridad alimentaria y el escaso acceso al seguro social incrementan la sensibilidad a presentar mayores afecciones de salud en la población más vulnerable. Las acciones de respuesta de gestión de riesgos, desde el sector, deben ser fortalecidas incorporando el enfoque de la gestión de riesgos y desastres (GRD) en contexto de cambio climático en la gestión de la salud pública para reducir los factores de exposición y fragilidad estructural de la población vulnerable. Al 2030, se prevé que continúe el incremento de las temperaturas y que las lluvias se mantengan en el rango de su variabilidad normal.

Peligros	Exposición	Sensibilidad de los grupos vulnerables	Capacidad adaptativa
Temperatura superficial del mar	Ecorregión desierto del Pacífico, distritos del litoral: Marcona, Changuillo, Santiago, Ocucaje, Ica, Paracas, San Andrés, Pisco, San Clemente, El Carmen, Chincha Baja, Tambo de Mora, Sunampe y Grocio Prado.	<ul style="list-style-type: none"> Personas afectadas por las IRA = 104.023 (2010) Las IRA ocupan el primer lugar entre diez causas de morbilidad según la Diresa Ica y el Plan de Desarrollo Concertado (PDC) 2013-2021. Más vulnerable a IRA es la población infantil y adulta mayor según Plan Estratégico de la Diresa 2012. Población con alta tasa de desnutrición, pobreza y extrema pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de planes de reducción de la pobreza, control de la desnutrición, y mejora del acceso a la seguridad alimentaria.
Lluvias	Ecorregion desierto del Pacífico: distritos de Ica, Pachacútec, Pueblo Nuevo (Ica) y La Tinguiña; distritos del litoral: Marcona, Changuillo, Santiago, Ocucaje, Ica, Paracas, San Andrés, Pisco, San Clemente, El Carmen, Chincha Baja, Tambo de Mora, Sunampe y Grocio Prado.	<ul style="list-style-type: none"> Personas afectadas = 67.389. 	<ul style="list-style-type: none"> Los planes de gestión de riesgos no se implementan. No se han adoptado medidas directas de adaptación para afrontar la amenaza de lluvias en contexto de cambio climático
Sequías	Ecorregion desierto del Pacífico: distritos de Changuillo, Nasca, Palpa y Vista Alegre.	<ul style="list-style-type: none"> Personas afectadas = 26.875. 	<ul style="list-style-type: none"> No se han adoptado medidas de adaptación de afectación a la vida y salud en la perspectiva del cambio climático.
Huaycos	Ecorregion serranía esteparia: distritos de Huancano, Nasca, San José de Molinos y Vista Alegre.	<ul style="list-style-type: none"> Personas afectadas = 13.024. 	

2.2.3.3. Ciudades, viviendas y saneamiento

a) Exposición física de las amenazas

En el período 2003-2013, se produjeron en la región Ica eventos extremos de lluvias (77), inundaciones (29), huaycos (23) y vientos fuertes (10), que, por su peligrosidad, provocaron emergencias e impactos en las viviendas y sus condiciones de ocupación. Además, diferentes sistemas de saneamiento fueron afectados por la ocurrencia de huaycos (8), lluvias (7) e inundaciones (2), los cuales provocaron 17 interrupciones del servicio de agua, desagüe y energía, conforme se observa en el cuadro 27.

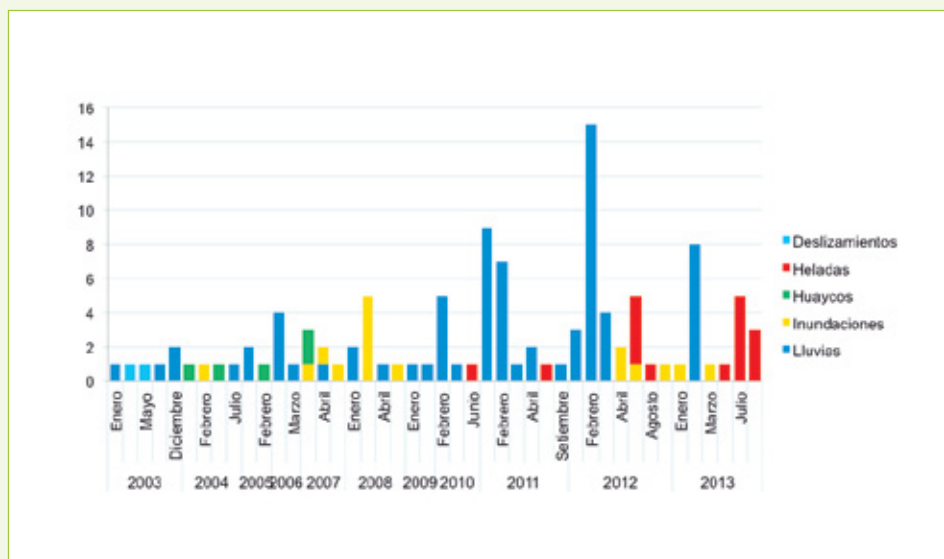
Cuadro 27: Número de eventos extremos que causaron daños en vivienda y saneamiento en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Vivienda y Locales Públicos				Red de Saneamiento y servicios		
	Viviendas afectadas	Viviendas colapsadas	Viviendas inhabitables	Oficinas públicas afectadas	Agua colapsados	Desagüe afectados	Energía eléctrica afectados
Lluvias	65	9	2	1	4	1	2
Inundaciones	17	10	2		1		1
Huaycos	13	9	3		4	3	1
Vientos fuertes	9	1					
Heladas	4						
Deslizamientos	3						
Total	111	7	0	1	9	4	4

Fuente: Elaboración propia procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Los eventos de lluvias, huaycos e inundaciones ocurren en la época de verano, de diciembre a febrero, mientras que las heladas tienden a manifestarse entre junio y agosto, en los últimos años se observa que son más recurrentes incluso que las lluvias (figura 19).

Figura 19: Eventos que han generado emergencias, por mes y año, 2003-2013



Fuente: elaboración propia procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Una mayor recurrencia de eventos extremos de lluvias e inundaciones ocurre en los siguientes distritos:

- Lluvias: Ica y La Tinguiña (ecorregión desierto) y San Pedro de Huacarpana y Yauca del Rosario (ecorregión serranía).
- Inundaciones: El Carmen, Los Aquijes, San Andrés y Santiago (ecorregión desierto). Las áreas expuestas potencialmente a inundaciones son las zonas costeras de la región (valles de inundación), lo cual se corrobora con el ámbito de ocurrencia de emergencias registradas en el Sinpad.

Según el Senamhi (2013), las lluvias han disminuido progresivamente en la región. No obstante, según estudios realizados por dicha entidad en la zona altoandina de las cuencas de la región (territorio de Huancavelica), las lluvias están disminuyendo en cantidad, pero se están modificando en intensidad. A futuro, se espera que las lluvias experimenten cambios en +/-30% de la variabilidad multianual respecto a lo que actualmente se conoce.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Ciudades

De acuerdo con el Plan Regional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres Región Ica 2013-2019, elaborado por el GORE Ica, se han identificado poblaciones localizadas en conos de deyección y franjas marginales de los ríos, donde existe una alta probabilidad de sufrir daños ante lluvias intensas e inundaciones. El río Ica está estrangulado por la ciudad y es receptor de residuos sólidos que colmatan su cauce, y en sus riberas, continúan formándose asentamientos humanos (con viviendas precarias). La amenaza es grande, ya que con un caudal mayor a 250 metros cúbicos por segundo (m³/s), la ciudad se puede inundar y cubrir de lodo proveniente de 240.000 hectáreas de terrenos andinos (Vargas, 2009). Las zonas con nivel de peligro muy alto son el cauce principal del río Ica y las riberas más próximas a ella, y los cauces principales de las quebradas La Yesera y Cansas/Chanchajalla²³.

Viviendas y saneamiento

De acuerdo con la base de datos del Indeci- Sinpad, los eventos de lluvias causaron mayores daños en las viviendas y en la red de servicios básicos (agua, desagüe y luz), lo que se detalla en el siguiente cuadro 28.

Cuadro 28: Daños en viviendas y sistemas de saneamiento por eventos extremos en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Vivienda y Locales Públicos				Red de Saneamiento y servicios			
	Viviendas afectadas (Un)	Viviendas colapsadas (Un)	Viviendas inhabitables (Un)	Total viviendas	Oficinas públicas afectadas (Un)	Agua colapsados	Desagüe afectados (%)	Energía eléctrica afectados (%)
Deslizamientos	84			84				
Heladas	240			240				
Huaycos	2406	129	121	2656		60	25	50
Inundaciones	1110	347	19	1476		5		30
Lluvias	57.000	255	45	57.302	6	58	40	65
Vientos fuertes	492	104		596				
Total	61.334	835	185	57.898	6			

Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

23 Según el "Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Ica, Parcona, La Tinguiña, Subtanjalla y San José de los Molinos 2009" en el marco del Proyecto Indeci-PNUD PER/02/051 Ciudades Sostenibles.

A nivel de la región, los distritos con mayores daños en viviendas son:

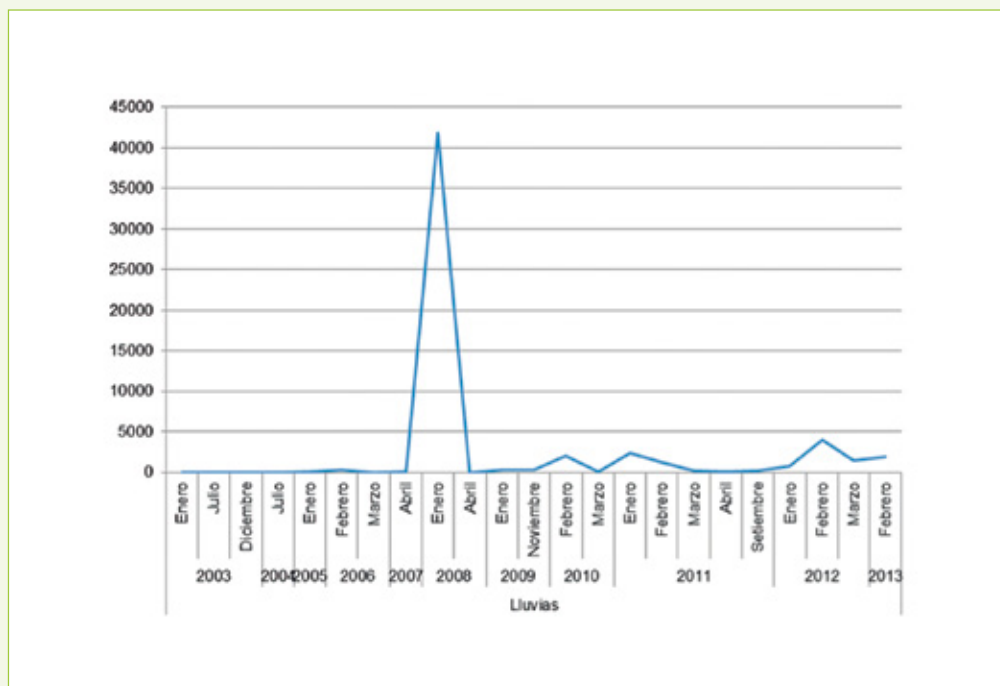
- Por inundaciones: El Ingenio, Nasca, Santiago, El Carmen y Los Aquijes (ecorregión desierto del Pacífico).
- Por lluvias: Ica, Pachacútec, Pueblo Nuevo y La Tinguiña (ecorregión desierto del Pacífico).

En cuanto a la afectación de las redes de servicio, se tiene lo siguiente:

- Por lluvias, que afectaron los servicios de agua: Huancano, San Pedro de Huacarpana y Santa Cruz; que afectaron el servicio de alcantarillado: San Pedro de Huacarpana; y que afectaron las redes de energía eléctrica: San Pedro de Huacarpana y Santa Cruz.

De acuerdo con el Sinpad, la cantidad de viviendas afectadas fue mayor en el año 2008, meses después del sismo de agosto del 2007, lo que se puede observar en la figura 20.

Figura 20: Número de daños ocasionados a viviendas ante emergencias de lluvias en la región Ica, 2003-2013, según el Sinpad



Fuente: elaboración propia, procesamiento de información obtenida de la base de datos del Indeci-Sinpad, 2003-2013.

Probablemente, el debilitamiento de las estructuras como consecuencia del sismo haya sido un factor que aumentó la susceptibilidad de las viviendas para sufrir daños ante las lluvias, particularmente, de las construidas con material precario (adobe, quincha, tapia).

En la región Ica, existen condiciones que incrementan la sensibilidad del sector frente a los impactos de los fenómenos climáticos, como son:

- Condiciones estructurales de construcción: de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEI, 2007), 93.514 viviendas están construidas con material precario (adobe, quincha, tapia).
- Ubicación de la región en un área altamente expuesta a peligros sísmicos: según la UNI-Cismid (2005), la región Ica se ubica en una zona sísmica cuya máxima intensidad sísmica es IX, VII y VI. Asimismo, los registros de impacto de cinco sismos indican que los daños fueron mayores en viviendas precarias, ubicadas en las provincias de Ica, Chincha y Pisco. En el último sismo, ocurrido en el 2007, los distritos más afectados fueron Ica, Parcona, Pisco, Chincha Alta y Pueblo Nuevo (Chincha); coincidentemente, son distritos con mayor número de viviendas construidas con material precario.
- Migración de la población interna: de acuerdo con el Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de las Ciudades de Ica, Parcona, La Tinguiña, Subtanjalla y San José de los Molinos, en los últimos 35 años, se han asentado no menos de 50.000 pobladores, mayormente migrantes, en ambas márgenes del río Ica; asimismo, unas 80.000 personas se han asentado en el cono aluvial de la quebrada de Cansas (Parcona y La Tinguiña) y de La Yesera (San José de los Molinos), zonas donde la ocurrencia de huaycos es constante. Consecuentemente, estos asentamientos han sido arrasados en varias oportunidades.

c) Mecanismos de adaptación

A nivel regional, se viene promoviendo acciones de gestión del riesgo de desastres en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd). Estas acciones contribuyen a los procesos de adaptación; sin embargo, aún falta incorporar la visión de la gestión del riesgo en contexto de cambio climático, en la formulación e implementación de los proyectos de desarrollo de la región y en la implementación de acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de las ciudades, viviendas y sistemas de abastecimiento de agua, desagüe y energía. Hasta el momento:

- Se han elaborado el Plan Regional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región Ica, 2013-2019 y el Plan de Contingencias ante Inundaciones del Río Ica 2013-2014, en cumplimiento de las normas de la ley del Sinagerd; también, mapas de peligros. Sin embargo, no se cuenta con una valoración de los avances en la implementación de las recomendaciones de dichos planes.
- En el marco del Programa Ciudades Sostenibles del Indeci²⁴ y del PNUD, entre los años 2000 y 2008, se han realizado estudios de plan de usos del suelo, mapas de peligros, principalmente, en los distritos de la ecorregión desierto del Pacífico.
- La Cooperación Internacional GIZ, en su línea de trabajo viviendas seguras y saludables, refuerza la calidad de las viviendas rurales de las cuencas de los ríos Ica y Pisco, en los distritos de las ecorregiones serranía esteparia y puna.
- La Dirección de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Ica brinda asistencia técnica en construcción, que permite informar y asesorar a la población sobre los riesgos que significa construir informalmente, ante la ocurrencia de un evento climático adverso.

El Programa Ciudades Sostenibles²⁵ ha realizado estudios en 159 ciudades del país, con información de análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos, lo que le ha permitido definir propuestas de ocupación del suelo y mitigación de desastres. Los estudios permiten prever el impacto de situaciones de desastres –en el caso de eventos relacionados con el clima, especialmente aquellos ligados a una mayor intensidad de las precipitaciones– con el fin de orientar la toma de decisiones de las autoridades, la población y el sector privado.

24 http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/estudios_cs/lica.htm

25 PNUD. 2013. *Cambio Climático y Riesgos de Desastres en el Perú*.

d) Síntesis de la situación problemática

Cuadro 29: Síntesis de la situación problemática en ciudades, viviendas y saneamiento

Eventos extremos asociados con el cambio climático han provocado en los últimos diez años la afectación y colapso de 57.898 viviendas, principalmente debido a lluvias intensas e inundaciones; y 17 eventos produjeron la interrupción de los servicios básicos de agua, desagüe y energía como consecuencia de huaycos y lluvias. Estas afectaciones han tenido mayor impacto después del sismo del 2007, sobre todo, en viviendas de material rústico. Existe una gran sensibilidad de la infraestructura de viviendas frente a eventos extremos climáticos, pues gran parte está construida con materiales precarios (adobe, quincha, tapia), la región tiene alta exposición a eventos sísmicos que debilitan sus estructuras de manera continua y, últimamente, el crecimiento urbano ha sido desordenado en áreas de conos de deyección y franjas marginales de los ríos, lo que hace más vulnerable a la población urbana de la ciudad de Ica frente a probables eventos de inundación. Se cuenta con un plan regional de prevención y reducción de desastres y otros instrumentos de gestión de la ocupación del suelo que aún no se implementan. Las tendencias de la precipitación son de disminución, pero se debe considerar que las lluvias altoandinas muestran cambios en su intensidad. Al 2030, se prevén cambios en la precipitación en el rango de lo normal. Es necesario promover la implementación de los planes de ordenamiento y regulación de la ocupación, incluyendo el enfoque de GRD, la promoción de nuevas tecnologías constructivas, entre otros. nuevas tecnologías constructivas, entre otros.

Peligros	Exposición	Sensibilidad de los grupos vulnerables	Capacidad adaptativa
Lluvias	Ecorregión desierto del Pacífico: viviendas de los distritos de Ica, La Tinguiña, Pachacútec, Pueblo Nuevo.	<ul style="list-style-type: none"> N.o de viviendas afectadas = 57,302 Características de la vivienda, particularmente, de aquellas construidas con material precario (adobe, quincha, tapia). La existencia y ubicación de poblaciones en franjas marginales de los ríos, con alta vulnerabilidad probable a sufrir daños ante amenazas hidrometeorológicas. Debilitamiento estructural de las viviendas por los sismos. Migración. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Regional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región Ica, 2013-2019, Plan de Usos del Suelo, Mapas de Peligros en el marco del Programa Ciudades Sostenibles. La Cooperación Internacional GIZ está trabajando en viviendas seguras y saludables.
	Ecorregión serranía esteparia: viviendas de los distritos de San Pedro de Huacarpana y Yauca del Rosario.	<ul style="list-style-type: none"> N.o interrupciones de servicios básicos = 7. Afectación del servicio público de agua. Afectación del servicio público de alcantarillado. Afectación del servicio público de provisión de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> No se han adoptado medidas de adaptación ante impactos a los sistemas de saneamiento.
Inundaciones	Ecorregión desierto del Pacífico: El Ingenio, Nasca, Santiago, El Carmen y Los Aquijes.	<ul style="list-style-type: none"> Viviendas de la ciudad de Ica vulnerables al peligro de inundaciones: N.o viviendas afectadas = 1.476. N.o interrupciones de servicios básicos = 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Contingencias ante la amenaza de Inundaciones del río Ica 2013, Plan Regional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región Ica, 2013-2019, Plan de Usos del Suelo, Mapas de Peligros en el marco del Programa Ciudades Sosteni
		<ul style="list-style-type: none"> N.o viviendas afectadas = 2,656. N.o interrupciones de servicios básicos = 8. 	<ul style="list-style-type: none"> No se han adoptado medidas de adaptación de afectación a la vida y salud en la perspectiva del cambio climático.
Huaycos		<ul style="list-style-type: none"> N.o viviendas afectadas = 2,656. N.o interrupciones de servicios básicos = 8. 	<ul style="list-style-type: none"> No se han adoptado medidas de adaptación de afectación a la vida y salud en la perspectiva del cambio climático.

En la COP20, se analizó el tema de ciudades sostenibles²⁶. Para el caso peruano, se ha establecido una agenda de gestión local que consta de diez puntos:

- Ciudad y territorio (planificación)
- Vulnerabilidad y riesgos
- Movilidad/transporte
- Construcción sostenible
- Calidad ambiental (aire, suelo, agua) y residuos
- Recursos hídricos
- Eficiencia energética
- Áreas verdes/biodiversidad urbana
- Marino costero
- Seguridad alimentaria/agricultura urbana

Desarrollar esta agenda es de suma importancia para las ciudades de la región Ica. Vincular el concepto de ciudades sostenibles con el cambio climático permitirá una adecuada gestión local, que mejorará la calidad de vida de sus habitantes y propiciará la mitigación y adaptación a los efectos de este fenómeno global.

2.2.3.4. Actividades económicas

a) Exposición física a amenazas

El sector agropecuario es altamente sensible a los cambios en el clima; en consecuencia, está expuesto a las tendencias positivas de cambio en temperatura del aire y negativas en precipitación que vienen ocurriendo, de acuerdo con el análisis de tendencias con los datos históricos y meteorológicos del Senamhi (2013). También, se debe mencionar que en la zona altoandina de las cuencas de la región (territorio de Huancavelica), las precipitaciones han cambiado sus propiedades físicas de intensidad, factor que explica la existencia de lluvias erosivas que probablemente vienen originando procesos de inundación en las zonas de valle de la región.

Asimismo, para el año 2030, se estima que las tendencias de temperatura irán en aumento, en tanto que los cambios de las precipitaciones se encuentran dentro de su rango de variabilidad climática normal. Se debe indicar que aún hay un margen de incertidumbre en los datos históricos y futuros por la escasa disponibilidad de información climática en la región.

Según el procesamiento de la base de datos de emergencias y peligros del Indeci (Sinpad), durante el período 2003-2013, en la región Ica, fueron reportados eventos extremos de origen hidrometeorológico, principalmente lluvias, que generaron daños en el sector productivo agrícola: áreas de cultivo, infraestructura agrícola de canales y reservorios, conforme se aprecia en el cuadro 30.

²⁶ COP20, Voces por el Clima, Área Temática Ciudades Sostenibles.

Cuadro 30: Número de eventos extremos que afectaron al sector agrícola en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Total de eventos	Agricultura		Infraestructura agrícola		
		Área de cultivos afectadas	Cultivos producción	Canales de riego afectados	Canales de riego colapsados	Reservorios afectados
Inundaciones	5	5		2	2	
Lluvias	8	3		4	2	
Heladas	5	4	3			
Huaycos	5	1		3	1	1
Deslizamientos	2	2				
Sequías	1			1		
Total	26	15	3	10	5	1

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci-Sinpad 2003-2013.

Para el sector pecuario compuesto por la crianza de animales mayores y menores (vacunos, caballar, ovinos, caprinos, porcinos), existe un menor número de eventos que han causado daños, a diferencia del sector agrícola, principalmente, a causa de las heladas, como se observa en el cuadro 31.

Cuadro 31: Número de eventos extremos que afectaron al sector pecuario en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Total	Vacuno	Caballar	Auquénido	Ovino	Caprino	Porcino
Heladas	2	2	2	2	2	3	2
Inundaciones	1	1					
Total	3	2	3	2	2	3	2

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci-Sinpad 2003-2013.

Las áreas con mayor exposición a la ocurrencia de lluvias son las zonas mayores a los 1000 m. s. n. m.; no obstante, se han registrado eventos que han afectado áreas de los distritos ubicados en las ecorregiones desierto del Pacífico (Ocucaje, Ica, Huancano, Santa Cruz, San José de Molinos) y serranía esteparia (San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana, Chavín).

En cuanto a las heladas, según el Senamhi (2013), las áreas con mayor exposición en la región son las zonas ubicadas en las ecorregiones serranía esteparia y puna. En los distritos de Yauca del Rosario, Tibillo, San José de los Molinos y El Ingenio, los días con heladas pueden variar de 5 a 30; en San Pedro de Huacarpana, puede llegar hasta los 120 días de heladas; en Chavín, San Juan de Yanac, Huancano, pueden llegar hasta los 60 días de heladas. Según los registros de emergencias del Indeci, la incidencia de las heladas se concentra en los distritos mencionados, pero también en zonas más bajas.

En cuanto a las inundaciones y desbordes, se tiene referencia de que las llanuras aluviales de la ecorregión desierto son potencialmente las más expuestas, principalmente, en el ámbito de los distritos de Alto Larán, Chincha Baja, El Carmen, Ica, San José de los Molinos, San Juan Bautista, Ocucaje, Santiago, La Tinguiña, Nasca, Vista Alegre, Rio Grande; lo cual se corrobora con los impactos registrados por el Sinpad en los distritos de Alto Larán y El Carmen.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Sector agricultura: de acuerdo con la caracterización productiva de la región Ica, aproximadamente, el 90% de las áreas de agrícolas es bajo riego²⁷, el cual se localiza en la zona de costa. Son áreas de cultivo intensivo de vid, espárrago, algodón, uva, páprika, palta, cítricos y otros; y por su ubicación, se encuentran en zonas de llanura y abanico fluvial con riesgo potencial de ser afectadas por desbordes e inundaciones resultantes del incremento de la temperatura y la intensificación del proceso de desertificación, al encontrarse en la zona de desierto del Pacífico. En cuanto a la producción en áreas de secano, que aproximadamente representan el 10% del total de la producción de la región, los cultivos tienen mayor riesgo de impacto debido a las lluvias y las heladas.

Según el Ministerio de Agricultura y Riego²⁸, a nivel nacional, se han identificado 27 cultivos sensibles a la variabilidad climática, entre los que se encuentran el algodón, el espárrago, el maíz amarillo y la papa. Dichos cultivos son representativos de la región y de gran importancia para la PEA y la competitividad nacional e internacional.

Al menos, para el cultivo de vid, hay referencias de que las temperaturas altas (de 30 C a 34 C), especialmente si van acompañada de sequedad, viento caliente y seco, queman hojas y racimos. Esto significa que el incremento de temperatura que viene ocurriendo ya podría generar impactos en este cultivo. Por ello, el Ministerio de la Producción, mediante el CITEvid, y el Senamhi, está realizando estudios para determinar los impactos del incremento de la temperatura en la producción vitivinícola de la región.

Tanto para los cultivos agroindustriales y como para los tradicionales se requieren mayores evidencias científicas de los impactos de la variabilidad climática en los ciclos de producción de los cultivos, la incidencia de plagas, etc. Aún es necesario investigar y documentar impactos actuales y futuros del cambio climático.

A la fecha, se cuenta con la información de la base de datos del Indeci, referida a las emergencias que durante los últimos diez años han ocasionado los fenómenos extremos hidroclimáticos. Según esta información, las amenazas que han producido un mayor impacto en los cultivos y terrenos agrícolas son las inundaciones y heladas, mientras que las infraestructuras de canales de riego y reservorios han sido afectadas y colapsadas a causa de la incidencia de lluvias intensas, inundaciones y huaycos. El siguiente cuadro 32 detalla los eventos y los daños que estos generaron.

Cuadro 32: Daños causados por eventos extremos al sector agrícola en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Areas de cultivo afectadas	Producción	Canales de riego afectados	Canales de riego colapsados	Reservorios afectados
	ha	T Métricas	km	km	Unidad
Lluvias	37	0	38,4	5	0
Heladas	235	35	0	0	0
Inundaciones	260,5	0	11,01	6,81	0
Deslizamientos	10	0	10	3	1
Huaycos	10	0	10	3	1
Sequías			25		
Total	552,5	35	94,41	17,81	2

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci.Sinpad 2003-2013.

27 IV Censo Nacional Agropecuario 2013, INEI.

28 http://www.minag.gob.pe/portall/download/pdf/especiales/bioenergia/cambio_climatico/avances.pdf

En los últimos diez años, se han perdido 553 hectáreas de cultivo, 35 toneladas de producción, 94,41 kilómetros de canales de riego afectados, 17,81 kilómetros de canales colapsados y dos reservorios afectados. Los mayores impactos, a la fecha, han sido provocados por las inundaciones, pues han afectado 260,5 hectáreas de cultivo en zonas de valle costero, principalmente, en la provincia de Chincha (Alto Larán, El Carmen).

Las heladas representan el segundo peligro: han ocasionado daños en 235 hectáreas de cultivo y en 35 toneladas de producción, principalmente, en los distritos de Yauca del Rosario, Tibillo, Chavín, San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana, todos ellos ubicados a mayor altitud.

Las lluvias ocupan el tercer lugar de importancia: han afectado 37 hectáreas de cultivo de las zonas más costeras de la región (Ocucaje, Santa Cruz, San José de los Molinos); y en los pisos más altos (Huancano, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana). También han generado daños en infraestructuras de canales: 38,4 kilómetros afectados y 5 colapsados. Los deslizamientos, huaycos, han impactado principalmente infraestructuras de canales. También es significativa la sequía ocurrida en la provincia de Nasca en el 2005, la cual afectó la producción y los sistemas de riego (25 kilómetros).

La actividad agrícola tradicional y no tradicional aporta de manera significativa al desarrollo económico de la región y del país (la participación agroindustrial representa el 65% del total nacional), pero se ve perjudicada por condiciones que incrementan la sensibilidad del sector ante el cambio climático, tales como:

- La escasez de recursos hídricos que la región Ica padece, la cual se intensifica por la disminución de la frecuencia de lluvias, el incremento de la temperatura y la reducción de las reservas de agua (manantiales, acuíferos subterráneos en Ica y parte de Pisco).
- El desarrollo de cultivos con gran demanda de agua (espárrago) y potencialmente sensibles a cambios a la temperatura (vid, pallar).
- El deterioro de las infraestructuras de riego, aparte de que no cuentan con revestimiento en zonas de agricultura intensiva de la zona costera. Según el documento "Actualización del Plan Estratégico del Sector Agrario de la Región Ica 2008-2011", elaborado por la Dirección Regional Agraria de Ica, el 88,5% de los canales de riego no se encuentran revestidos.
- La contaminación y degradación ambiental de los cursos de agua.

Sector pecuario

Asimismo, de acuerdo con el Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario 2012-2021 (PLANGRACC-A, Minagri, 2012), la región Ica presenta riesgo pecuario en un nivel alto, y medio, ante la amenaza de inundaciones, pero no ante las amenazas de heladas y sequías. No obstante, según la base de datos del Indeci-Sinpad, se verifica que si bien las inundaciones han causado pérdidas (impactos) en el sector (30 unidades de ganado vacuno), las amenazas de heladas también son importantes, pues se convirtieron en emergencias y causaron mayor impacto en la actividad pecuaria (105 unidades de ganado vacuno, 260 unidades de ganado caprino, 230 unidades de ganado ovino, entre otros). El territorio de mayor altitud, correspondiente a los distritos de Chavín, San Juan de Yanac y Yauca del Rosario, es el más afectado, como se observa en el cuadro siguiente (33).

Cuadro 33: Daños ocasionados por eventos extremos en el sector pecuario en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Distritos	Vacuno	Caballar	Auquénido	Ovino	Caprino	Porcino
		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
Heladas	Chavín					150	
	San Juan de Yanac	25	5	15	50	10	10
	San Pedro de Huacarpana						
	Tibillo						
	Yauca del Rosario	80	30	30	180	100	38
	Total	105	35	45	230	260	48
Inundaciones	Santiago	30					
	El Carmen						
	Total	30	0	0	0	0	0
	Total	135	35	45	230	260	48

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci- Sinpad 2003-2013.

Adicionalmente, se debe tomar en cuenta según el PLANGRACC-A, Minagri (2012), que el sector agropecuario se ve afectado por la degradación constante de los suelos, ocasionada por el proceso de erosión que daña las tierras agrícolas y la capacidad productiva de la región. Esto genera condiciones mayores de sensibilidad en la actividad agrícola y pecuaria frente a los impactos de la variabilidad climática.

Sector turismo

El cambio climático ya está generando algunas evidencias de daños que afectan el sector turismo. Según información del proyecto Inversión Pública y Adaptación al Cambio Climático (IPACC)²⁹, los siguientes valores turísticos podrían verse impactados:

- Las Líneas de Nasca: el aumento de la intensidad de las lluvias y de los vientos incrementaría la sensibilidad del recurso.
- Una tendencia al alza en la velocidad del viento y los cambios de intensidad de los mismos afectarían las visitas aéreas.
- La Reserva Nacional de Paracas es un recurso particularmente sensible. Se sitúa en una zona geológica bastante frágil, donde sus importantes y extensos ecosistemas costeros y marinos se encuentran amenazados debido a los cambios de temperatura.
- El turismo de observación de aves (birdwatching) realizado por grupos de avifauna se vería afectado, siempre que el cambio climático ejerciera una influencia notable en los ciclos migratorios de las aves.

Adicionalmente, aumenta la sensibilidad del sector:

- El crecimiento desordenado de los asentamientos humanos alrededor de estos lugares y del centro de soporte pueden provocar poca capacidad de respuesta del mismo.

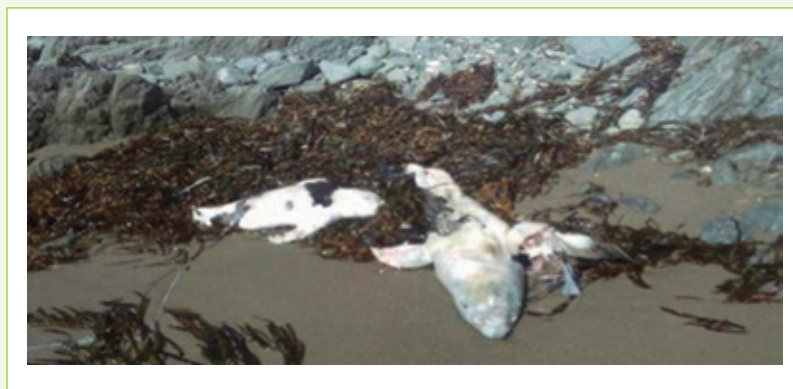
29 <http://www.ipacc.pe/2014/AdaptacionCCIPTurismoIPACC.pdf>

Figura 21: Lluvias afectan las Líneas de Nasca



Fuente: <http://www.efe.com>

Figura 22: Lobos y tortugas muertos debido, posiblemente, a variaciones de temperatura



Fuente: <http://www.efe.com>

c) Mecanismos de adaptación

Frente a lluvias, inundaciones y heladas para el sector agropecuario intensivo

- A nivel nacional, se constituyó el Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático, encargado de proponer la visión sectorial del cambio climático en los sistemas productivos agrarios.
- Se elaboró el Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLAN-GRACC-A 2012-2021).
- El Ministerio de la Producción (CITEvid) y el Senamhi están realizando la investigación "Impacto de la variabilidad y cambio climático de la viticultura de la región Ica".
- La Dirección Regional Agraria de Ica, en la "Actualización del Plan Estratégico del Sector Agrario de la Región Ica 2008-2011", señala como objetivo la disminución de la erosión de los suelos agrícolas mediante la forestación y reforestación.
- En el 2013, se implementó el Plan de Competitividad de la Cadena Productiva del Algodón, por medio del financiamiento o asistencia técnica a los agricultores de algodón.
- El Proyecto Especial Hidroenergético Tambo CCaracocha (PETACC), hasta el año 2013, ha ejecutado proyectos de mejoramiento de sistemas de riego y para evitar la pérdida de agua en el sector agricultura³⁰.

30 http://www.regionica.gob.pe/web/index.php?option=com_content&view=article&id=833&Itemid=178

Frente a lluvias, inundaciones y heladas para el sector agropecuario de autoconsumo y semiintensivo

- A nivel nacional, se constituyó el Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático, encargado de proponer la visión sectorial del cambio climático en los sistemas productivos agrarios.
- Se elaboró el Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLANGRACC-A 2012-2021).
- Se produjo la intervención de la Cooperación Internacional GIZ y del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred) en adaptación de la agricultura al cambio climático basada en la gestión y cuidado de los recursos naturales y desarrollo de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en el marco de su Proyecto Adaptación al Cambio Climático y Reducción de Desastres en Cuencas Priorizadas de Ica y Huancavelica.
- La Dirección Regional Agraria de Ica, en el año 2013, ejecutó el proyecto Mejoramiento, Conservación, Protección y Manejo de las Vicuñas en las Comunidades Campesinas de San Pedro de Huacarpana, José María Arguedas, Liscay (distrito de San Pedro de Huacarpana) y San Juan de Yanac (distrito de San Juan de Yanac) de la provincia de Chincha.

d) Síntesis de la situación problemática

Cuadro 34: Síntesis de la situación problemática en actividades económicas

En los últimos diez años, los eventos extremos asociados al cambio climático han provocado en el sector agrícola la pérdida de 553 ha de cultivo, 35 t de productos, 94,41 km de canales de riego afectados, 17,81 km de canales colapsados y dos reservorios afectados. La actividad agrícola no tradicional (cultivos de vid, cítricos, espárrago, páprika y otros) de la ecorregión desierto del Pacífico experimenta pérdidas a causa de inundaciones y lluvias, en tanto que las zonas agrícolas tradicionales de la serranía esteparia han sido más sensibles a los impactos de las heladas. Asimismo, el sector ganadero se ha visto impactado en mayor grado por las heladas, con pérdidas en la población de ovinos y caprinos. Incrementan la sensibilidad del sector agropecuario la escasez del recurso hídrico, la sobreexplotación de recursos hídricos (superficiales y acuíferos), el uso de sistemas de riego tradicionales, la sensibilidad de los cultivos de exportación (como la vid) a los cambios de temperatura, la erosión de suelos y pérdida de cobertura natural, los impactos ambientales, entre otros. Se desconoce en gran parte el impacto actual y futuro del cambio climático en el sector agropecuario y sus cadenas productivas; se tienen algunos indicios de impacto en el sector turismo, pero aún se desconoce lo que sucede en el sector pesquero y minero. El análisis de tendencias en el clima da cuenta de incremento en la temperatura y cambio en la intensidad de las lluvias en la zona altoandina de las cuencas de la región. Al 2030, se espera que continúe el incremento de las temperaturas mínima y máxima, pero las lluvias se mantendrán en su rango normal. Es necesario iniciar acciones adaptativas y de gestión de riesgos a nivel de cada productor y cadena productiva, fortalecimiento de los servicios de información, investigación y desarrollo tecnológico en el sector, entre otros.

Peligros	Exposición	Sensibilidad de los grupos vulnerables	Capacidad adaptativa
SECTOR AGRÍCOLA			
Inundaciones	<p>Ecorregión desierto del Pacífico: Alto Larán, Chincha Baja, El Carmen, Ica, San José de los Molinos, San Juan Bautista, Ocucaje, Santiago, La Tinguiña, Nasca, Río Grande.</p> <p>Ecorregión serranía esteparia: Vista Alegre..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de 260 ha de cultivo. • Distritos con impactos registrados: Alto Larán, El Carmen y Santiago. <p>Incrementan sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas de cultivo intensivo, como las de vid, espárrago, algodón. • Sensibilidad a la variabilidad climática, según Minag, del algodón y del espárrago. • Infraestructura de distribución y almacenamiento deteriorados. • Escasez de recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel nacional, Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático. • Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLANGRACC-A), aún sin implementar. • Implementación del Plan de Competitividad de la Cadena Productiva del Algodón, financiamiento o asistencia técnica a los algodoneiros. • CITEvid y Senamhi (Lima) investigan el impacto de la variabilidad y cambio climático de la viticultura de la región Ica. • El PETACC, al 2013, ha ejecutado proyectos de mejoramiento de sistemas de riego y para evitar la pérdida de agua en la agricultura.

Lluvias	<p>Ecorregión desierto del Pacífico: Ocucaje, Ica, Huancano, Santa Cruz, San José de los Molinos,</p> <p>Ecorregión serranía esteparia: San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana, Chavín</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de 37 ha de terrenos de cultivo. • 38,4 km afectados de canales de riego y 5 km de canales colapsados. • Distritos con impactos registrados: San José de los Molinos y Santa Cruz, Huancano, San Pedro de Huacarpana y San Juan de Yanac. <p>Incrementa la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de distribución y almacenamiento deteriorados. • Escasez de recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel nacional, Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático. • Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLANGRACC-A) aún sin implementar. • GIZ y Cenepred desarrollan acciones de adaptación en actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en el marco de su Proyecto Adaptación al Cambio Climático y Reducción de Desastres en Cuencas Priorizadas de Ica y Huancavelica.
Heladas	<p>Ecorregión desierto del Pacífico: San José de los Molinos, Huancano.</p> <p>Ecorregión serranía esteparia: Yauca del Rosario, Tibillo, San Pedro de Huacarpana, Chavín, San Juan de Yanac</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de 105 und. de ganado vacuno, 260 und. de ganado caprino, 230 und. de cabezas de ganado ovino, entre otros. <p>Incrementa la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de recursos. • Erosión y pérdida de cobertura natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel nacional, Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático. • Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLANGRACC-A) aún sin implementar. • GIZ y Cenepred desarrollan acciones de adaptación en actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en el marco de su Proyecto Adaptación al Cambio Climático y Reducción de Desastres en Cuencas Priorizadas de Ica y Huancavelica.
SECTOR PECUARIO			
Heladas	<p>Ecorregión desierto del Pacífico: San José de los Molinos, Huancano.</p> <p>Ecorregión serranía esteparia: Yauca del Rosario, Tibillo, San Pedro de Huacarpana, Chavín, San Juan de Yanac.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de 105 und. de ganado vacuno, 260 und. de ganado caprino, 230 und. de cabezas de ganado ovino, entre otros <p>Incrementa la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de recursos. • Erosión y pérdida de cobertura natural 	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel nacional, Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático. • Plan Nacional de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrario (PLANGRACC-A) aún sin implementar. • GIZ y Cenepred desarrollan acciones de adaptación en actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en el marco de su Proyecto Adaptación al Cambio Climático y Reducción de Desastres en Cuencas Priorizadas de Ica y Huancavelica.
SECTOR TURISMO			
Lluvias	Ecorregiones desierto del Pacífico y mar frío.	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Nasca. 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen medidas de gestión de riesgos y adaptación frente al cambio climático.
Vientos fuertes		<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Nasca. • Disminución de visitas aéreas. 	
Incremento de temperatura del mar		<ul style="list-style-type: none"> • Reserva Nacional de Paracas. 	
Incremento de temperatura		<ul style="list-style-type: none"> • Influencia notable en ciclos migratorios de las aves. 	

2.2.3.5. Infraestructura económica

a) Exposición física a amenazas

Según el análisis de la base de datos de emergencias del Indeci-Sinpad, los huaycos, lluvias e inundaciones provocaron emergencias en el sector y la interrupción de los servicios de tránsito, comunicación y transporte en la región Ica, como se observa en el cuadro 35.

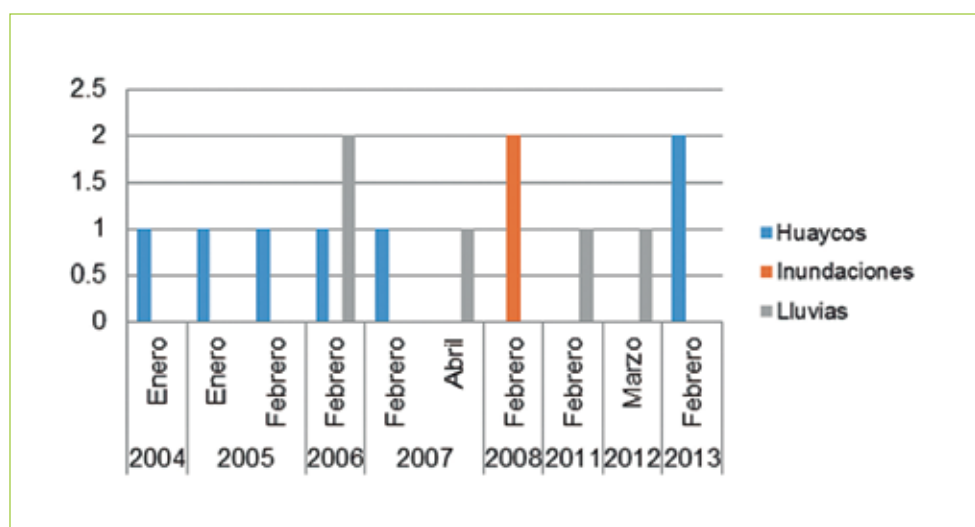
Cuadro 35: Número eventos extremos que dañaron las vías de comunicación en la región Ica, 2003-2013

Eventos	Total eventos	Infraestructura Vial				Red de comunicaciones	
		Carreteras afectadas	Carreteras colapsadas	Puentes afectados	Puentes colapsados	Telefonía fija afectada	Telefonía móvil afectada
Huaycos	7	7				1	
Inundaciones	2	2	2	2	2		
Lluvias	5	2	1	2		1	1
Total	14	11	3	4	2	2	1

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci-Sinpad 2003-2013.

Para el sector infraestructura, existe mayor exposición, principalmente, en la época de verano, pues, en esta época, se concentra con mayor frecuencia la ocurrencia de los eventos peligrosos, tal como muestra la figura 23.

Figura 23: Eventos extremos que afectaron la infraestructura de comunicación y la vial de la región Ica, 2003-2013



Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci-Sinpad 2003-2013.

Los distritos con mayor incidencia de eventos registrados que impactaron en el sector son los siguientes:

- Huaycos. Ecorregión desierto: Nasca, San José de los Molinos, Yauca del Rosario; ecorregión serranía esteparia: San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana.
- Lluvias. Ecorregión desierto: San José de los Molinos, Santa Cruz y Ocucaje; ecorregión serranía esteparia y ecorregión puna: San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana.
- Inundaciones. Ecorregión desierto: El Carmen.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Los servicios de comunicación, transporte, accesibilidad y acceso a bienes y servicios de las poblaciones de la región se han visto alterados como consecuencia del impacto de los eventos extremos en la infraestructura vial (carreteras y puentes) y en las redes de comunicación de telefonía. Según los datos procesados del Sinpad, para el periodo 2003-2013, un total de 25,5 kilómetros de carreteras fueron afectados, principalmente, por los huaycos e inundaciones; 14 puentes colapsaron y fueron impactados por inundaciones; y el servicio de redes de telefonía fija y móvil se interrumpió a causa de las lluvias mayormente (cuadro 36).

Cuadro 36: Daños ocasionados por amenazas hidrometeorológicas a nivel de distritos afectados en la región Ica, 2003-2013, según Sinpad

Eventos	Infraestructura Vial				Comunicaciones			
	Carreteras afectadas (km)	Carreteras colapsadas (km)	Total (km)	Puentes afectados (km)	Puentes colapsados (Un)	Total puentes	Telefonía fija afectada (%)	Telefonía móvil afectada (%)
Huaycos								
Nasca	0,25						50	
San José de los Molinos	0,65							
San Juan de Yanac	2							
San Pedro de Huacarpana	1,5							
Yauca del Rosario	6							
Total Huaycos	10,4		10,4				50	
Inundaciones								
El Carmen	9,6	2		10	4			
Total inundaciones	9,6	2	11,6	10	4	14		
Lluvias								
Ocucaje	2							
San José de los Molinos				1				
San Juan de Yanac				1				
San Pedro de Huacarpana	3,5	56						
Santa Cruz							80	80
Total lluvias	5,5	56	61,5	2		2	80	80

Fuente: elaboración propia, información procesada a partir de la base de datos del Indeci-Sinpad 2003-2013.

Adicionalmente, el impacto de los eventos extremos sobre la infraestructura vial se incrementa debido a las siguientes características:

- Tipo de vía. Gran parte de la red vial en la región es de tipo secundaria: 651,54 kilómetros (21%) de carretera asfaltada, 271,40 kilómetros (9%) de carretera afirmada, 2065,84 kilómetros (68%) de trocha, 56,00 kilómetros de carretera sin afirmar (2%)³¹, con puentes de concreto y madera.
- Conservación. Según el Plan Vial Departamental Participativo de Ica (2011-2020), la región Ica tiene 804,64 kilómetros (82%) de vías en estado malo, 13,14 kilómetros (12,5%) en estado muy malo y 30,75 kilómetros (3,1%) en estado bueno.
- Ubicación en áreas geográficas de desierto muy sensible a la incidencia de lluvias peligrosas o atípicas, entre otros.

c) Mecanismos de adaptación

Se vienen realizando obras de mejoramiento y ampliación de la red vial, pero sin incorporar aún el enfoque de gestión de riesgos en su formulación e implementación.

Los especialistas de proyectos de inversión pública de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Ica, manifiestan la ausencia en la aplicación de la normativa de la gestión del riesgo de desastres y del enfoque de cambio climático en la elaboración de los expedientes de proyectos de inversión pública del sector.

- Mejoramiento de carretera departamental Ic-107, tramo Dv. Panamericana Sur km 307-Progresiva 3+200 Pontón La Achirana, distrito Los Aquijes-provincia de Ica³².
- Mejoramiento de la carretera de acceso desde el centro poblado (C. P.) Ocucaje-C. P. Barrio Nuevo-C. P. La Capilla, distrito de Ocucaje, provincia de Ica.
- Construcción de puente vehicular en Ucuchimpana km 37 + 500 Ruta I-C 108 Emp Pe. Is Río Grande-Palpa-Ica.
- Mejoramiento de la carretera de acceso al valle Las Trancas, Tramo Dv. Panamericana Sur km 463-Santa Luisa-distrito de Vista Alegre-Nasca.
- Construcción de trocha carrozable desde el puente Lambras al C. P. de Tambulla en el distrito de San Pedro de Huacarpansa-provincia de Chincha.
- Rehabilitación del puente colgante Miraflores, afectado por las intensas lluvias en el C. P. Pantayco, en el km 36,5 de la Vía los Libertadores Wari, distrito de Humay, provincia de Pisco.

³¹ Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, con dato IVG 2010.

³² Información extraída de exposición de audiencia pública 2012 a cargo de la Dirección de Transportes y Comunicaciones.

d) Síntesis de la situación problemática

Cuadro 37: Síntesis de la situación problemática en infraestructura económica

En los últimos diez años, se ha registrado la interrupción de los servicios de transporte, comunicación y accesibilidad de personas, bienes y servicios en la región Ica, debido al impacto y daños producidos por huaycos, inundaciones y lluvias intensas, asociadas al cambio climático, en la infraestructura vial (83,5 km de carreteras y 16 puentes) y en la red de telefonía: 61,5 km de carreteras, dos puentes afectados y dos interrupciones de los servicios de telefonía por impactos de lluvias; 11,6 km de carreteras, diez puentes afectados y cuatro puentes colapsados por impactos de inundaciones; y 10,4 km de carreteras y un servicio de telefonía interrumpido por impactos de huaycos. El sector aún no incorpora el enfoque de gestión de riesgos en contexto de cambio climático en la formulación e implementación de proyectos de inversión, existe gran sensibilidad del sector debido a que el 68% de la red vial de la región es trocha y el 82% de las vías se encuentra en mal estado de conservación. Según el Senamhi, al 2030, las precipitaciones se mantendrán dentro de la variabilidad multianual conocida en la región. Es necesario fortalecer el enfoque de GRD en contexto de cambio climático en el sector y se debe iniciar acciones de protección y mejora del sistema de carreteras y red de telefonía.

Peligros	Exposición	Sensibilidad de los grupos vulnerables	Capacidad adaptativa
Huaycos	Ecorregion desierto del Pacífico: Nasca, San José de los Molinos, Yauca del Rosario. Ecorregion serranía esteparia: San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana.	<ul style="list-style-type: none"> 10,4 km de carreteras afectadas. Distritos con impactos registrados: Nasca, San José de los Molinos y Yauca del Rosario, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana. <p>Incrementa la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo de vía y estado de conservación de carreteras. 	<ul style="list-style-type: none"> Obras de mejoramiento en infraestructura a carreteras si considerar el enfoque de gestión del riesgo desde una perspectiva de cambio climático. Ausencia de medidas de gestión de riesgos en el sistema de telefonía.
Lluvias	Ecorregion desierto del Pacífico: San José de los Molinos, Ocucaje y Santa Cruz. Ecorregion Serranía Esteparia: San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana.	<ul style="list-style-type: none"> 5,5 km carreteras afectadas y 56 km Distritos con impactos registrados: San José de los Molinos, Santa Cruz y Ocucaje, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana <p>Incrementa la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo de vía y estado de conservación de carreteras. 	<ul style="list-style-type: none"> Obras de mejoramiento en infraestructura a carreteras y puentes sin considerar el enfoque de gestión del riesgo desde una perspectiva de cambio climático. Ausencia de medidas de gestión de riesgos en el sistema de telefonía.
Inundaciones	Ecorregion desierto del Pacífico: El Carmen.	<ul style="list-style-type: none"> 9,6 km carreteras afectadas y 2 km carreteras colapsadas. Distritos con impactos registrados: El Carmen. Puentes afectados (material). 	<ul style="list-style-type: none"> Obras de mejoramiento en infraestructura a carreteras y puentes sin considerar el enfoque de gestión del riesgo desde una perspectiva de cambio climático.

2.2.3.6. Ecosistemas y diversidad biológica

El cambio climático puede afectar a individuos, poblaciones y especies, y a la composición de los ecosistemas y sus funciones, ya sea directamente, mediante el incremento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitaciones, el cambio en la temperatura de las aguas, incremento del nivel del mar, etc.; o indirectamente, debido, por ejemplo, a la alteración de la intensidad y frecuencia de los incendios forestales³³.

a) Exposición física a amenazas

De acuerdo con el perfil climático de la región, existe evidencia de que los días y noches se vienen haciendo más cálidos debido al aumento de la temperatura mínima y máxima.

Este incremento viene agudizando el proceso de desertificación de la ecorregión desierto del Pacífico. La Cuarta Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (Minam, 2011) señala que el cambio climático agrava los problemas de desertificación en tierras secas y áridas, condición que cumple la región Ica, por su localización geográfica, y que define su clima hiperárido según el índice de aridez desarrollado por las Naciones Unidas.

Las lluvias en el sector altoandino (Huancavelica) también registran tendencia a la disminución, con un leve incremento en invierno y primavera; sin embargo, el índice del número de días extremadamente lluviosos (R99p) es positivo en la zona altoandina, lo cual determina que en las últimas cuatro décadas, los eventos extremos en precipitación hayan aumentado. Y si, adicionalmente, se toma en cuenta que el índice de CDD es positivo, se producen lluvias intensas de corta duración, seguidas por períodos largos sin precipitación³⁴.

Los eventos extremos que generaron emergencias ocurren en todas las ecorregiones de Ica, pero no se tiene un conocimiento profundo sobre las características de cada uno.

Se estima que para el año 2030, se mantendrá una tendencia positiva de incremento de temperatura y las lluvias conservarán su rango de variabilidad climática ya conocido.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

El comportamiento del clima incide directamente en los ecosistemas de la región, particularmente, afecta a los ecosistemas frágiles mar frío, desierto del Pacífico, serranía esteparia y puna, debido a sus condiciones de endemismo, fragilidad, que para el caso de la región Ica, se identifican en el cuadro 38.

Cuadro 38: Distribución de ecosistemas frágiles por ecorregión

Ecorregión	Ecosistemas Frágiles
Mar frío	Sistema de islas, islotes y puntas guaneras (islas Chincha, islas Ballestas, Punta Lomitas y Punta San Juan).
Desierto del Pacífico	Desierto costero, humedal de Paracas, lomas costeras, Cerro Quemado, San Juan y San Nicolás, bosques secos de huarango. ANP: Paracas y San Fernando, Laguna de Huacachina.
Serranía esteparia	Bosques de galería, bosques ribereños, matorral arbustivo.
Puna	Matorral arbustivo, pajonal altoandino, lagunas de Chiribamba y Huamicocha.

Fuente: elaboración propia, a partir del Plan Estratégico de Diversidad Biológica de Ica (GORE Ica, 2012), versión documento de trabajo.

33 Cambio Climático y Biodiversidad, Documento Técnico V del IPCC, 2002.

34 Estrategia Regional de Cambio Climático de la Región Huancavelica, 2014. Documento de trabajo.

Con relación a la ecorregión mar frío, no se han reportado aún alteraciones asociadas al cambio climático. Según el Proyecto Fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF-PNUD-Humboldt, la temperatura superficial del mar en la costa central y sur presenta tendencias negativas del orden de $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C/década}$.

En la ecorregión desierto del Pacífico, probablemente, entre los impactos que generan la desertificación, se ha acentuado la pérdida de la capacidad productiva y de soporte de los suelos, incrementado su sensibilidad al manejo inadecuado del agua y al manejo productivo no sostenible.

Asimismo, según el estudio de investigación Plantas y vegetación de Ica, Perú, (Kew, 2010b), en zonas desérticas de la región, se está produciendo la invasión del árbol tamarix (*Tamarix aphylla*). Se desconoce si la propagación de esta especie tiene relación con el incremento de temperatura ambiental o el cambio de los parámetros del clima.

A nivel de todas la ecorregiones de Ica, los eventos de lluvias que vienen ocurriendo, probablemente estén contribuyendo a la erosión de suelos a partir de los efectos del escurrimiento superficial del agua, dado que los estudios de caracterización del riesgo de erosión en el departamento hacen referencia a la existencia de áreas con muy alto y alto riesgo potencial de ser afectadas por el escurrimiento superficial de aguas en forma concentrada y difusa, la actividad torrencial del agua y los movimientos en masa, conforme se muestra en el cuadro 39.

Según el Plan de Contingencias ante Inundaciones del Río Ica 2013, las inundaciones ocasionaron impactos de degradación y erosión en suelos agrícolas, incluyendo la pérdida de poblaciones de especies, posiblemente, de bosques ribereños y de galería.

Cuadro 39: Grado de susceptibilidad a la erosión hídrica en la región según distrito y tipo de erosión hídrica

Grado de susceptibilidad de erosión de suelos	Tipo de erosión	
	Escurrimiento superficial concentrado, actividad torrencial y movimiento en masa	Escurrimiento superficial no concentrado
Muy alto	Huancano, Humay, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana, Tibillo, Yauca del Rosario.	
Alto	Alto Larán, Chavín, Huancano, Nasca, San Juan de Yanac, San Pedro de Huacarpana, Yauca del Rosario.	
Medio	El Ingenio, Nasca, Palpa, Río Grande, San Pedro de Huacarpana, Tibillo, Vista Alegre, Yauca del Rosario.	Alto Larán, Changuillo, Chincha Alta, Chincha Baja, El Carmen, El Ingenio, Grocio Prado, Ica, Independencia, La Tinguiña, Llipata, Los Aquijes, Nasca, Ocucaje, Pachacútec, Palpa, Parcona, Pisco, Pueblo Nuevo, Pueblo Nuevo I, Río Grande, Salas, San Andrés, San Clemente, San José de los Molinos, San Juan Bautista, Santa Cruz, Santiago, Subtanjalla, Sunampe, Tambo de Mora, Tate, Túpac Amaru Inca, Vista Alegre.

Fuente: Elaboración propia, a partir del PLANGRACC-A (Minagri, 2012). Documento de trabajo.

En general, para el sector, aún se desconoce en qué medida el cambio en las tendencias de temperatura, de precipitación, de la incidencia de eventos extremos (inundaciones, olas de calor, etc.) y los escenarios futuros están modificando (y pueden hacerlo aún más) el comportamiento y distribución de los ecosistemas, de las poblaciones